Phys. Sp. 607k

Schübler

<36623738280010

<36623738280010

Bayer. Staatsbibliothek

F, E

Grundſätze
der Meteorologie

in näherer Beziehung auf Deutſchlands Clima.

Mit acht Kupfertafeln, einer vergleichenden Thermometer-Scale und mehreren Tabellen

von

D. G. Schübler,

Profeſſor an der Univerſität Tübingen, mehrerer gelehrten Geſellſchaften Mitgliede.

Ein integrirender Theil der allgemeinen Encyklopädie der geſammten Land- und Hauswirthſchaft der Deutſchen.

Leipzig,
in Baumgärtners Buchhandlung.
1831.

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhaltsverzeichniß.

Seite

Einleitung 1

I. Von der Atmoſphäre im Allgemeinen 2

Ueber den mittlern monatlichen Gang der Temperatur und Witterung in Deutſchland . . 4

II. Von dem Druck der Luft 9

III. Von den Winden 23

IV. Von der Temperatur der Atmoſphäre und ihrem Einfluß auf die Vegetation 35

V. Von der Feuchtigkeit der Atmoſphäre und den Hygrometern 49

VI. Ueber die Ausdünſtung und die Mittel, ſie zu beſtimmen 65

VII. Ueber die atmoſphäriſche Elektricität . . . 79

VIII. Ueber die Wolken 93

IX. Von den wäßrigen Niederſchlägen aus der Atmoſphäre, Regen, Schnee, Thau, Reifen, Schloßen, Schneegraupen 113

X. Von den leuchtenden Lufterſcheinungen und damit in Beziehung ſtehenden Veränderungen in unſerer Atmoſpäre 147

XI. Ueber den Einfluß des Mondes auf die Witterung . 173

XII. Von den Vorzeichen der Witterung . . . 191

	Seite
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im Januar .	6
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im Februar .	19
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im März . .	31
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im April . .	46
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im May . .	61
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im Juny . .	75
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im July . .	89
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im Auguſt . .	109
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im September .	143
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im October .	169
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im November .	188
Witterungsüberſicht und Erſcheinungen im December .	198
Nachträge	203

Erklärung der Kupfertafeln.

Tab. I. Barometriſche Windroſen zu §. 24.
Tab. II. Graphiſche Darſtellung der Veränderungen der atmoſphäriſchen Elektricität zu §. 72.
Tab. III. Wolkenformen zu §. 83 bis 86.
Fig. 1. zeigt rechts einen feinen haarförmigen Cirrus, links einen ſich veräſtelnden Cirrus, bey dieſer Art von Veräſtelung hier und da auch Roßſchweif genannt.
Fig. 2. Ein verlängerter Cirrus, der ſich nach oben in einen zugeſpitzten Schweif endigt, über ihm einige ähnliche Cirri.
Fig. 3. Mehrere länglich abgerundete Cumuli, von welchen mehrere in der Entfernung am Horizont ſtehen.
Tab. IV. Wolkenformen zu §. 86 und 89.
Fig. 1. Cirri (Federwolken), welche ſich in Cirro-cumuli zu verwandeln anfangen.
Fig. 2. Die kehlleiſtenförmige Abänderung des Cirro-stratus, hier und da Gewittern vorausgehend.
Fig. 3. Cumuli (Haufenwolken) zum Theil von etwas eckigen Formen, welche ſich hier und da in den Vormittagsſtunden über dem Stratus, über Schichtwolwolken bilden.
Fig. 4. Ein feiner dünner, am Morgen aufſteigender Stratus.
Tab. V. Wolkenformen zu §. 92. und 95.
Fig. 1. Cirro-cumuli, ſogenannte Schäfchen.
Fig. 2. Ein Cirro-stratus, ſeitwärts im Profil geſehen.
Fig. 3. Viele Cirro-strati, den Schäfchen etwas ähnlich geordnet, jedoch unter ſich mehr zuſammenhängend, oft bunt und bey Sonnenuntergang oft verſchieden gefärbte Abendröthen bildend.
Fig. 4. Ein langer Cirro-stratus, am Horizont in der Entfernung im Profil geſehen.
Tab. VI. Wolkenformen zu §. 95 bis 98.
Fig. 1. Die ſogenannte Cyma, ein wie eine Kehlleiſte gebildeter Cirro-stratus.
Fig. 2. Linien des Cirro-stratus, ſeitwärts geſehen.
Fig. 3. Einzelne kleine Cirro-strati, welche ſich mit den tiefer ſtehenden gethürmten Haufenwolken vereinigen.
Fig. 4. Gethürmte Haufenwolken, Cumulo-strati, mit einzelnen langen Cirro-stratis.
Tab. VIII. Wolkenformen zu §. 101.
Fig. 1. Ein Nimbus, welcher ſich beym Gewitter in Regen ergießt.
Fig. 2. strati, welche in die Regenwolke übergehen.
Fig. 3. Dichte kleine Cirro-cumuli, welche hier und da Gewittern vorausgehen.
Fig. 4. Kleine Cumuli, in niedern Wolkenſchichten gleichfalls hier und da Gewitterſtürmen vorausgehend.
Tab. VIII. Mittlere monatliche Schwankungen in der Menge der wäßrigen Niederſchläge zu §. 158 u. ff.
Vergleichung der Thermometerſcalen.

Verbeſſerungen.

Seite	15	Zeile	28	von oben	ſtatt Stamond	lies	Ramond.
—	61	—	5	von unten	ſtatt heißere	lies	heitere.
—	62	—	3	von unten	ſtatt Burk	lies	Buek.
—	79	—	3	von oben	ſt. richtigern	lies	wichtigern.
—	89	—	4	von unten	ſtatt Bunk	lies	Buek.
—	138	—	16	von oben	ſtatt Gößlin	lies	Hößlin.
—	153	—	14	von oben	ſtatt die Felder	lies	Fildern.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Grundſätze der Meteorologie
oder
der Lehre von den Lufterſcheinungen in näherer Beziehung auf das Clima Deutſchlands.

Einleitung.

Die Witterung iſt auf ſo viele Verrichtungen des bürgerlichen Lebens von Einfluß, und richtige Kentniſſe in dieſem Theile der angewandten Naturwiſſenſchaften ſind für den Güterbeſitzer, Bürger und Landmann von ſo mannichfaltigem Intereſſe, daß einer Encyklopädie der geſammten Hauswirthſchaft die Witterungskunde nicht fehlen darf. Ich entſprach daher gern der Redaction dieſer Encyklopädie, die Bearbeitung einer Meteorologie für dieſe Zwecke als eine Beylage der Agriculturchemie zu übernehmen, da dieſer Gegenſtand mit der auf Landwirthſchaft angewandten Phyſik und Chemie in ſo vielfacher Beziehung ſteht und ſich die Lehren von beiden häufig wechſelſeitig unterſtützen. Ich beſchränke mich hier dem Plane des Ganzen entſprechend nur auf das durch Erfahrung Bewährte, auf das Clima Deutſchlands ſich näher Beziehende.

Als wichtigere Schriften über dieſen Gegenſtand verdienen hier erwähnt zu werden:

Pilgramm, Unterſuchungen über das Wahrſcheinliche in der Witterungskunde. Wien, 1788. 2 Bände in Quart.

Mayer, Lehrbuch über phyſiſche Aſtronomie und Meteorologie. Göttingen, 1805.

Lampadius, ſyſtematiſcher Grundriß der Atmoſphärologie. Freyberg, 1806, und deſſen Nachträge 1817.

Senebier, Méteorologie pratique. Genève, 1810.

Haberle, meteorologiſche Jahrbücher und Hefte. Weimar, 1810 bis 1811.

Schön, die Witterungskunde in ihrer Grundlage. Würzburg, 1818.

Brandes, Beyträge zur Witterungskunde. Leipzig, 1820.

Kaſtner, Handbuch der Meteorologie. Erlangen, 1823—1826. 2 Bände.

(170)

Kretſchmar, Zeitſchrift für die geſammte Meteorologie. Chemnitz, 1825—1826.

In Gilberts und nun Poggendorfs Annalen der Phyſik und Schweiggers Journal der Chemie viele einzelne Aufſätze.

Von der Atmoſphäre im Allgemeinen.

§. 1. Unſere Erde iſt von der atmoſphäriſchen Luft wie von einem zweyten Meer von allen Seiten umgeben, welches man mit allen darin ſchwebenden Stoffen den Dunſtkreis, Luftkreis oder die Atmoſphäre nennt. Sie iſt durch ihre Schwere an die Erde ſelbſt gebunden, bewegt ſich mit dieſer gemeinſchaftlich um ihre Axe und begleitet ſie in ihrer Bahn um die Sonne; beide machen ein Ganzes aus, und es würde eine völlig falſche Vorſtellung ſeyn, wenn man ſich vorſtellen wollte, daß die Erde in einem für ſich beſtehenden Luftmeere gleichſam ſchwämme.

Beſtandtheile der Atmoſphäre.

§. 2. Die Atmoſphäre iſt eine ſehr zuſammengeſetzte Flüſſigkeit, ihre Hauptbeſtandtheile ſind außer den ungewichtigen Stoffen, des Lichts, der Wärme, der Elektricität und des Magnetismus, welche immer in ihr gegenwärtig ſind, zwey Luftarten, das Sauerſtoffgas und Stickſtoffgas, welche in dem Verhältniß von 21 : 79 die weſentlichen Miſchungstheile der atmoſphäriſchen Luft bilden; zugleich dient ſie aber vielen fremden Stoffen zum Aufenthalt, welche unaufhörlich von der Erdfläche aufſteigen.

In einer mehr oder weniger veränderlichen Menge enthält ſie immer Kohlenſäure und Waſſerdünſte. Die Kohlenſäure beträgt in der freyen atmoſphäriſchen gewöhnlich höchſtens $\frac{1}{1000}$ oder 0,001 ihres Volumens; nach Sauſſüre's Unterſuchungen iſt deren Menge im Sommer etwas größer als im Winter, er fand ihre Menge im Sommer 0,000713; im Winter aber nur 0,00047 im Verhältniß zur übrigen Luft. — Bedeutender iſt die Menge des Waſſerdampfs. — Nach Sauſſüre kann ein pariſer Cubikſchuh atmoſphäriſche Luft bey 15,2° R bis 9,2 Grane (nürnb. med. Gewicht) Waſſer in Dunſtform aufnehmen; Dalton's Verſuchen zufolge wechſelt der Waſſerdampf der Atmoſphäre in unſern Gegenden im Mittel zwiſchen 0,0166 und 0,0033 des Volumens der Luft.

Weniger allgemein ſind in ihr etwas Salzſäure und ſalzſaure Salze, namentlich Kochſalz und ſalzſaure Kalkerde, die ſich im Regenwaſſer vorzüglich in der Nähe der Meere nicht ſelten finden *). Zu dieſen weniger verbreiteten Beſtandtheilen der Atmoſphäre gehören noch die verſchiedenen Arten von Rauch, Moordampf, die noch räthſelhaften Beſtandtheile des Höhenrauchs und der trockenen Nebel, viele verflüchtigte Stoffe aus Hochöfen und Vulkanen, örtlich entſtandene partielle Beymiſchungen von hydrothionſaurem Gas über Schwefelquellen mit den Producten der thieriſchen und vegetabiliſchen Verſetzungen, Gährungen und

---

*) Siehe Hermbſtädt in Schweigger's Journal der Chemie 32ſter Band Seite 280, und Vogel in Gilberts Annalen 72ſter Band Seite 277.

Fäulungsproceſſe, die zuweilen eigenthümliche feine Anſteckungsſtoffe bilden, welche ſich oft lange in der Atmoſphäre erhalten und zuweilen die Urſache anſteckender oder weit verbreiteter Krankheiten werden; endlich gehören hierher noch die Stoffe, welche zuweilen aus dem allgemeinen Himmelsraum auf unſere Erdfläche fallen und mehr einen allgemeinen cosmiſchen Urſprung zu haben ſcheinen, wohin nach Chladni's Unterſuchungen die meiſten den Sternſchnuppen und Feuerkugeln ähnliche Erſcheinungen gehören.

Höhe der Atmoſphäre.

§. 3. Die abſolute Höhe der Atmoſphäre iſt nicht genau beſtimmbar, weil ihre Hauptbeſtandtheile expanſible Flüſſigkeiten ſind, deren untere Schichten durch den Druck der darüberliegenden Schichten zuſammengedrückt werden, wodurch ihre Dichtigkeit von unten nach oben ſtets abnimmt, ohne daß wir eine abſolute Grenze anzugeben im Stande ſind. Aus den Erſcheinungen der Dämmerung läßt ſich übrigens nachweiſen, daß die Luft in einer Höhe von beynahe 10 geographiſchen Meilen ſo dünn iſt, daß ſie das Sonnenlicht nicht mehr zu reflektiren im Stande iſt; nimmt man an, daß die Grenze der Atmoſphäre da liege, wo die ſpecifiſche Elaſticität der Luft mit ihrer Schwere in's Gleichgewicht kommt, ſo erhält man nach den Unterſuchungen von Schmidt eine Höhe der Atmoſphäre von 27 geographiſchen Meilen.

In Vergleichung mit dem Halbmeſſer der Erde, welcher $859\frac{1}{2}$ geographiſche Meilen beträgt, iſt die Höhe der Atmoſphäre auf jeden Fall gering, ihre Höhe beträgt im erſten Fall nur $\frac{1}{86}$, im letztern $\frac{1}{20,7}$ des Halbmeſſers derſelben.

Die meiſten Lufterſcheinungen werden übrigens in weit geringern Höhen der Atmoſphäre hervorgebracht, namentlich ereignen ſich die meiſten wäßrigen Meteore in Höhen, die keine geographiſche Meile überſteigen.

§. 4. Die Atmoſphäre iſt ein Schauplatz unaufhörlicher Veränderungen der mannichfaltigſten Art, wovon wir nur den kleinſten Theil ſogleich in ihrer Entſtehung bemerken; die meiſten fallen uns erſt durch ihre Folgen in die Augen, häufig haben dieſe ſchon in benachbarten Gegenden ihren Anfang genommen, wenn wir dieſe auf unſerm Standpunct gewahr werden.

Die meiſten Lufterſcheinungen können als Folge chemiſcher Proceſſe angeſehen werden; die in der atmoſphäriſchen Luft ſchwebenden Stoffe ſchlagen ſich bald nieder, bald verflüchtigen ſie ſich wieder, wodurch der Druck, die Elaſticität, die Temperatur, Feuchtigkeit, der elektriſche Zuſtand und andere Verhältniſſe der Luft anhaltenden Veränderungen unterworfen ſind, zu deren genauerer Erkennung uns die verſchiedenen meteorologiſchen Inſtrumente dienen.

(172)

Ueber den mittlern monatlichen Gang der Temperatur und Witterung in Deutſchland.

Obgleich Deutſchland ein ſehr veränderliches Clima beſitzt und nicht ſelten einzelne Jahrgänge in Beziehung auf Temperatur und Witterung ſich ſehr unähnlich ſind, ſo zeigen doch längere Zeit gleichförmig fortgeſetzte Beobachtungen, daß ſich in einer größern Reihe von Jahren dieſe Unregelmäßigkeiten größtentheils ausgleichen, und daß ſich von jeder Gegend eine gewiſſe ihr zukommende mittlere Temperatur und Witterung angeben läßt, welche in den verſchiedenen Jahrszeiten nach einem regelmäßigen periodiſchen Gang wiederkehrt. Brandes zeigte zuerſt in ſeinen Beyträgen zur Witterungskunde durch zahlreiche mit Sorgfalt durchgeführte Berechnungen von 10 Puncten Europa's aus länger fortgeſetzten Beobachtungen, die Ordnung, welche in dieſer Beziehung in Anſehung des mittlern Gangs der Wärme Statt hat. Es iſt zu bedauern, daß die vielen einzelnen in den verſchiedenen Provinzen Deutſchlands angeſtellten meteorologiſchen Beobachtungen bis jetzt noch ſo wenig zu Ziehung allgemeiner Reſultate und zu vergleichenden Jahrsüberſichten zwiſchen den verſchiedenen Gegenden Deutſchlands benutzt wurden, was freilich oft ſehr durch den Umſtand erſchwert wird, daß die Beobachtungen, deren Reſultate uns manche Zeitſchriften mittheilen, nicht zu denſelben Beobachtungsſtunden angeſtellt wurden, und oft auch die Reſultate nicht mit der hinreichenden Sorgfalt auf gleiche Art berechnet enthalten.

Um einen Ueberblick über die Witterungsverhältniſſe von ganz Deutſchland zu erhalten, ſtellte ich dieſe von 12 Orten zuſammen, welche in den verſchiedenen Provinzen Deutſchlands vertheilt liegen, wozu ich jedoch nur ſolche benutzen konnte, von welchen wir ſchon längere Zeit gleichförmig fortgeſetzte Beobachtungen beſitzen. Ich bemerke ſie hier nach der geographiſchen Breite geordnet, zugleich mit der Angabe ihrer Erhöhung über dem Meer, indem dieſe beiden Verhältniſſe ſo bedeutend auf die Temperatur und Witterung einfließen.

Orte	Geographiſche		Höhe in pariſer Schuhen	Orte	Geographiſche		Höhe über dem Meer
	Breite	Länge			Breite	Länge	
Peißenb.	47°47′ 0″	28°34′ 0″	3087	Mannh.	49°27′55″	26° 7′ 30″	352
München	48° 9′55″	29° 10′	1628	Würzb.	49°47′17″	27°34′32″	525
Wien	48°12′36″	34° 2′30″	480	Trier	49°47′37″	24° 18′ 5″	433
Stuttg.	48°46′30″	26°50′45″	759	Fulda	50°33′57″	27°25′45″	834
Carlsr.	49° 0′50″	26° 4′40″	399	Erfurt	50° 59′ 8″	31°39′45″	585
Regensb.	49° 1′ 0″	29°36′15″	1181	Berlin	52° 33′ 0″	31° 7′ 15″	78*)

Die Angaben der mittlern monatlichen Temperatur-Verhältniſſe von Wien, München, Peißenberg (einem Bergort im ſüdlichen Baiern), Mannheim, Erfurt und Berlin beruhen auf den Beobachtungen, welche in den Mannheimer meteorologi-

*) Nach der neuern Beſtimmung von Berghauß. Siehe Hertha 1825, 1r Bd. S. 185. Stuttgart b. Cotta.

ſchen Ephemeriden in den Jahren 1781—1792 im Drucke erſchienen und zum Theil erſt in neuern Zeiten von Profeſſor Schön in Würzburg näher berechnet und in deſſen Witterungskunde mitgetheilt ſind; die von Würzburg beruhen theils auf dieſen ältern, theils auf den fortgeſetzten Beobachtungen deſſelben Naturforſchers, welche derſelbe nach einem Mittel aus 17 Jahren vor kurzem in den Beyträgen zur Natur- und Heilkunde von Friedrich (Würzburg 1825) Seite 34 mittheilte; die von Regensburg beruhen auf den 47jährigen Beobachtungen von Profeſſor Heinrich *); die von Carlsruhe und Stuttgart ſind aus 10jährigen Beobachtungen berechnet, erſtere ſind von Profeſſor Bökmann **), letztere größtentheils von mir und meinem Bruder angeſtellt ***), die von Fulda beruhen auf 11jährigen Beobachtungen von Prof. Heller, welche ich einer Mittheilung von Hn. Prof. Hundeshagen verdanke; die von Trier auf 9jährigen Beobachtungen von Delamorre †). Die Reſultate der Beobachtungen von Regensburg ſind aus dem arithmetiſchen Mittel von 10täglichen Beobachtungen berechnet, die übrigen aus 3täglichen Beobachtungen, welche Morgens 7 Uhr, Mittags 2 Uhr und Nachts 9—10 angeſtellt wurden; Reductionen auf wahre mittlere Temperaturen nahm ich dabey keine vor, indem wir zu dieſem Zweck noch nicht hinreichend viele ſtündliche Beobachtungen aus verſchiedenen Gegenden Deutſchlands beſitzen, ſie dürften ſich übrigens dadurch nur um $\frac{1}{4}$ Grad im Mittel erhöhen. Den mittlern Gang der Temperatur von 5 zu 5 Tagen theilte ich nach den von Brandes und Wucherer berechneten Reſultaten mit, die von Mannheim ſind aus 12jährigen, die von Wien aus 24jährigen Beobachtungen und die von Carlsruhe über die Sommermonate aus 20jährigen Beobachtungen berechnet ††). Ich füge dieſen zur Vergleichung die Mitteltemperaturen vom Gotthardt bey, welche von Brandes aus 10jährigen Beobachtungen berechnet wurden, der letztere Beobachtungspunct liegt unter $46\frac{1}{2}$ geogr. Breite 6440 par. Schuhe über dem Meer.

Die Angaben über die größten Veränderungen und Abweichungen vom Mittel beruhen theils auf den von Prof. Schön erhaltenen Reſultaten, welche in deſſen Witterungskunde enthalten ſind, theils beruhen ſie auf eigenen Berechnungen, welche ich über dieſe Verhältniſſe erſt anſtellte; ſie ſchienen mir vorzüglich nähere Aufmerkſamkeit zu verdienen, indem ſie auf das Thier- und Pflanzenreich von bedeutendem Einfluß ſind.

Zur annähernden Beurtheilung der mittlern Temperatur anderer Gegenden, welche in den folgenden Zuſammenſtellungen nicht enthalten ſind, läßt ſich nach dem von Herrn von Humboldt abgeleiteten Geſetz der Wärmeabnahme für die meiſten Gegenden Deutſchlands annehmen, daß ſich die Temperatur im Mittel um einen Grad Reaumür vermindert, wenn man ſich bey gleicher Höhe über dem Meer um 2 Grade der Breite oder 30 geogr. Meilen weiter nach Norden begiebt, oder wenn man ſich um 533 par. Schuhe erhebt, womit auch in Anſehung des

---

*) Schweiggers Journal der Chemie 32ſter Band Seite 351.
**) Gilberts Annalen der Phyſik 41ſter Band Seite 84.
***) Mediciniſche Topographie von Stuttgart 1815, von Cleß und Schübler.
†) Haberle's meteorologiſche Hefte 1811. 1ſtes Heft Seite 102.
††) Die Sommertemperatur in Carlsruhe von Wucherer. Carlsruhe 1822.

(174)
letztern Reſultats meine am Abhang der ſchwäbiſchen Alp bis jetzt an verſchiedenen Puncten angeſtellten Vergleichungen gut übereinkommen; zugleich iſt jedoch zu berückſichtigen, daß auch die verſchiedene geographiſche Länge auf dieſe Verhältniſſe von Einfluß iſt; in den öſtlicher liegenden Gegenden Deutſchlands treten die Extreme der Wärme und Kälte ſtärker hervor, als in den weſtlichen, wie auch die folgenden Vergleichungen dieſes näher ergeben werden.

Den Angaben über die mittlere Regenmenge, worüber wir über mehrere dieſer Gegenden noch keine hinreichend lange fortgeſetzte Beobachtungen beſitzen, füge ich die Reſultate 6jähriger Beobachtungen bey, welche zu Genkingen auf der ſchwäbiſchen Alp, 2400 par. Schuhe über dem Meer angeſtellt wurden; die Regenmenge beträgt in dieſen höhern Gegenden des ſüdlichen Deutſchlands oft doppelt ſo viel, als die in den ebenern tiefern Gegenden Norddeutſchlands.

Die Angaben über die Größe der Verdünſtung, Feuchtigkeit, über die elektriſchen Verhältniſſe, Zahl der heitern, trüben, Regen- und Schneetage theilte ich theils nach eigenen Beobachtungen, theils nach den Reſultaten von Heinrich in Regensburg, Planer in Erfurt *) und Canonicus Stark in Augsburg **) mit; der letztere Ort liegt 1464 par. Schuhe über dem Meer.

Witterung im Januar.

Mittlere Temperatur.

Gegenden	Grade nach R	Gegenden	Grade nach R	Gegenden	Grade nach R
Mannheim	+ 0,59	Stuttgart	— 0,34	Berlin	— 1,01
Trier	+ 0,29	Regensburg	— 2,09	Erfurt	— 1,16
Würzburg	+ 0,21	Wien	— 1,08	Fulda	— 2,81
Carlsruhe	— 0,32	München	— 1,32	Peißenberg	— 1,23

Gewöhnlich iſt der Januar der kälteſte Monat des Jahrs, die geringſte Temperatur fällt im Mittel auf die erſten Tage des Januars, in der 2ten Hälfte folgt gewöhnlich eine geringe Zunahme der Wärme, gegen Ende des Monats vermindert ſich die Temperatur aufs Neue. Die mittlere Temperatur von 5 zu 5 Tagen iſt:

	In Mannheim	In Wien	Auf dem Gotthard
vom 1. bis 5. Jan.	— 0,35	— 3,08	— 5,96
— 6. bis 10. Jan.	+ 0,22	— 3,36	— 6,20
— 11. bis 15. Jan.	— 0,51	+ 2,38	— 4,52
— 16. bis 20. Jan.	+ 1,18	+ 2,22	— 6,50
— 21. bis 25. Jan.	+ 1,34	+ 1,88	— 5,85
— 26. bis 30. Jan.	+ 2,53	+ 1,64	— 5,84

*) Siehe Erfurts Feld- und Gartenbau von Völker mit einer Karte und Witterungstabelle, 1819; aus Reichards Land- und Gartenſchatz.

**) Meteorologiſche Jahrbücher von Stark, von den Jahren 1813 — 1821. Augsburg.

Die Veränderungen der Temperatur betragen in dieſem Monat in Deutſchland gewöhnlich 16 — 18 Grade. Im Mittel genommen erreicht die größte jährliche Kälte

in Trier . . .	— 10,7 Grade	in Wien . . .	— 10,9 Grade
— Mannheim	— 13,1 — —	— München .	— 14,4 — —
— Stuttgart	— 13,3 — —	— Erfurt . .	— 15,4 — —
— Würzburg	— 14,8 — —	— Berlin . .	— 15,9 — —
— Regensburg	— 16,7 — —	auf dem Gotthard	— 17,6 — —

Gewöhnlich dauert die ſtrengſte Kälte nur wenige Tage, ſie iſt verhältnißmäßig in tiefern Gegenden und Thälern oft ſtärker ſteigend, als auf Bergen.

Die mittlere höchſte Temperatur Mittags iſt im Mittel: in Stuttgard + 8,0; in Würzburg + 6,9° R.

Die Veränderungen des Barometers ſind in dieſem Monat ſehr bedeutend; der höchſte monatliche Stand überſteigt den tiefſten oft um 12 — 16 par. Linien, es ſinkt an einzelnen Tagen oft 7 — 9 Linien unter ſeinen mittlern Stand, nicht ſelten folgt auf einen ſehr tiefen Stand bald ein ſehr hoher.

Die Menge des als Regen und Schnee fallenden meteoriſchen Waſſers beträgt bedeutend weniger, als in den Sommermonaten; ſeine Menge beträgt im Mittel:

in Erfurt . . .	12,56 p. Lin.	in Stuttgart . . .	18,33 p. L.
in Regensburg	14,27 — —	auf der ſchwäb. Alp	25,91 —

Die Größe der Verdünſtung iſt in der Regel geringer, als in den übrigen Jahrszeiten; ſie finden jedoch auch von gefrornem Eis und Schneeflächen Statt, gewöhnlich iſt ſie bey Oſt- und Nordoſtwinden und heiterer Winterkälte am ſtärkſten, bey Duft und Nebel und windſtiller trüber Witterung iſt ſie ſehr gering; ich fand ſie im Monat Januar 1826 bey einer mittlern Temperatur von — 6,25 im dieſem ganzen Monat 1,48 Linien betragend; die größte Verdünſtung von einer Eisſchichte betrug in 24 Stunden bey trockener Kälte 0,23 par. Linien.

Die Hygrometer zeigen im Mittel eine weniger große Feuchtigkeit als im December, ſtehen übrigens dem Punct der größten Feuchtigkeit im Allgemeinen näher, als in den übrigen Jahreszeiten.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt gewöhnlich ſtark poſitiv-elektriſch, am ſtärkſten iſt ſie bey heiterem Himmel, wenn Duft und Nebel die untere Atmoſphäre erfüllen; Gewitter ereignen ſich nur ſehr ſelten, in 120 Jahren ereigneten ſich nach Gronau *) im Januar in den Umgebungen von Berlin 14mal Gewitter, es kommen alſo auf 8 — 9 Jahren einmal ein Gewitter im Januar; gewöhnlich ſind dieſe Wintergewitter ſchnell vorübergehend, ſchlagen aber wegen des tiefern Ziehens der Wolken leichter ein, als die Gewitter des Sommers.

Im Mittel genommen beträgt in dieſem Monat die Zahl der

heiteren Tage in Erfurt	12;	in Stuttgart 6,4;	in Augsburg 5,2.
trüben — — — —	6;	— — — 12,6;	— — — 21,3.
gemiſchten — — — —	13;	— — — 12;	— — — 3,5.
Tage mit Schnee — —	6;	— — — 6bis7;	
— mit Regen — —	5;	— — — 4 — 5;	
— mit Nebel — —	4;	— — — 4,4;	in Augsburg 8,3.

*) Siehe in Schweiggers Journal der Chemie Jahrgang 1821. Ueber die Gewitter in den Gegenden von Berlin.

(176)

In Stuttgart erniedrigt ſich das Thermometer gewöhnlich an 20 Tagen morgens unter den Eispunct.

Erſcheinungen in der belebten Natur im Januar.

Helleborus niger blüht oft unter dem Schnee; iſt die Witterung längere Zeit gelinder, ſo entwickeln Senecio vulgaris, Alsine media, Lamium purpureum, Daphne mezereum und andere Frühlingspflanzen ſchon in dieſem Monate ihre Blüthen.

Reptilien, Würmer und Inſecten ſind im Winterſchlaf; wilde Enten und Schneegänſe kommen aus nördlichen Gegenden zu uns, ihr häufigeres Erſcheinen an großen Seen und offenem Waſſer iſt gewöhnlich Folge von vielem Schnee und länger anhaltender Kälte.

Grundſätze der Meteorologie.

II. Von dem Druck der Luft.

Das Barometer (Schweremeſſer).

§. 5. Dieſes dient uns, um die Veränderungen des Drucks und der Elaſticität der Luft zu beobachten; es gehört zu den wichtigſten meteorologiſchen Werkzeugen, indem es uns nicht nur über die Beſchaffenheit der Luft unſeres Wohnorts unterrichtet, ſondern bey der großen Beweglichkeit und dem unausgeſetzten Beſtreben zur Herſtellung des Gleichgewichts in den untern Schichten der Atmoſphäre uns auch auf die Beſchaffenheit der Luft der uns zunächſt liegenden Gegenden ſchließen läßt; es zeigt uns dadurch oft beſſer, als alle übrige meteorologiſche Werkzeuge, die nächſt zu erwartende Witterung an. — Seine Einrichtung iſt dieſe: Es beſteht aus einer einfachen, oben zugeſchmolzenen Glasröhre von etwa $2\frac{1}{2}$ Schuhen Länge, welche mit reinem Queckſilber gefüllt, durch Auskochen von aller Luft befreyt und dann umgekehrt in ein Gefäß mit Queckſilber geſtellt wird; das Queckſilber ſinkt dann in der Röhre ſo weit abwärts, als es der Druck der Luft erlaubt. Zur größern Bequemlichkeit und Sicherheit im Aufſtellen wird gewöhnlich das untere Gefäß unmittelbar an die Röhre angeſchmolzen oder man läßt den untern Theil der Röhre heberartig aufwärts gebogen ſich in einen 6 bis 8 Zoll langen 2ten Schenkel endigen, welche mit dem obern Theil der Röhre einen gleich weiten Durchmeſſer hat, in welchem Fall auch dieſer untere Theil der Röhre, wie der obere, mit einer Scale verſehen ſeyn muß.

Man nennt die erſtere Art von Barometern Gefäß- oder Kapſelbarometer, letztere Heberbarometer. Die erſtern ſind für meteorologiſche Zwecke zum gewöhnlichen Gebrauch bequemer, letztere beſitzen oft eine größere Genauigkeit und laſſen ſich leichter zum Transportiren einrichten, daher ſie auch häufiger als Reiſebarometer zu Höhemeſſungen benutzt werden; da ſie jedoch jedesmal ein doppeltes Ableſen an beiden Scalen erfordern, und ihre Veränderungen für Ungeübte weniger in die Augen fallend

(138)

ſind, ſo eignen ſie ſich weniger zum täglichen Gebrauch als Wettergläſer. In jedem Fall muß das untere Ende der Röhre nur leicht geſchloſſen ſeyn, damit zwar der Staub abgehalten wird, hingegen Luft frey zudringen kann. — Beide Arten von Barometern laſſen ſich übrigens gleich genau und ſicher auch zum Gebrauch auf Reiſen einrichten, wenn ſie mit der gehörigen Sorgfalt verfertigt werden *).

Um die wahre Höhe des Queckſilbers im Barometer zu erhalten, iſt es nöthig, die ſenkrechte Erhöhung der Oberfläche des Queckſilbers in der längern Röhre über die untere zu meſſen; in Deutſchland bedient man ſich hiezu gewöhnlich des alten pariſer Maaßſtabs, der in Zolle und Linien und durch einen Nonius auch in $\frac{1}{10}$ oder ſelbſt $\frac{1}{100}$ Linie abgetheilt iſt, wobey man ſich in dem letztern Fall zum Ableſen eines Vergrößerungsglaſes bedienen muß. — Bey Gefäßbarometern, welche keine untere Scale beſitzen, iſt gewöhnlich bey Veränderungen des Barometers eine kleine Correction nöthig, um den wahren Stand zu erhalten, weil die Oberfläche des Queckſilbers in der untern Röhre ſteigt, wie die in der obern Röhre fällt, die Größe dieſer Correction iſt übrigens bey jedem Inſtrument je nach dem Verhältniß beider Röhren zu einander verſchieden, ſie muß daher bey Inſtrumenten, die zu genauern Beſtimmungen dienen ſollen, jedesmal von dem Künſtler des Inſtruments ſelbſt näher beſtimmt werden; je größer die untere Fläche in Vergleichung mit der obern iſt, deſto geringer iſt die Correction; ſie wird daher bey gewöhnlichen Wettergläſern auch oft ganz vernachläſſigt.

Eine zweyte Correction iſt bey Gefäßbarometern durch die Haarröhrchenkraft nöthig, indem das Queckſilber in Glasröhren immer deſto niederer ſteht, je enger die Röhren ſind. — Nach den Verſuchen von Cavendiſh ſteht das Queckſilber bey einem innern Durchmeſſer der Röhre

von 1,13	par.	Linien	um	1,575	Linien	zu	niedrig
— 1,69	—	—	—	1,035	—	—	—
— 2,25	—	—	—	0,754	—	—	—
— 2,81	—	—	—	0,562	—	—	—
— 3,38	—	—	—	0,405	—	—	—
— 3,94	—	—	—	0,282	—	—	—
— 4,50	—	—	—	0,169	—	—	—
— 5,62	—	—	—	0,079	—	—	—
— 6,76	—	—	—	0,056	—	—	—

Da die Größe dieſer Correction für daſſelbe Inſtrument immer dieſelbe iſt, ſo kann man ſie leicht auf immer bemerken, wenn der innere Durchmeſſer der Röhre bey Verfertigung des Inſtruments von dem Künſtler gehörig beſtimmt wurde.

Einfluß der Wärme auf den Barometerſtand.

§. 6. Durch jede Temperaturerhöhung dehnt ſich das Queckſilber in der Barometerröhre aus, und erhöht dadurch ſeinen

*) Ueber dieſe verſchiedenen Arten von Barometer ſiehe die neuere Ausgabe von Gehlers phyſikaliſchem Wörterbuch, im 1ſten Band, Leipzig 1825, neu bearbeitet von mehreren Naturforſchern Seite 759 — 897.

Stand, während es ſich umgekehrt in der Kälte mehr zuſammenzieht und dadurch etwas fällt; zu genauern Vergleichungen von Barometerbeobachtungen iſt es daher nöthig, dieſe immer auf dieſelben Temperaturen zu reduciren; man wählt hiezu oft die Temperatur von 10° R oder auch den Gefrierpunct des Waſſers. Nach den Verſuchen von Dülong und Petit dehnt ſich die Queckſilberſäule für jeden Grad des Reaumüriſchen Thermometers um $\frac{1}{4440}$ der Länge aus, welche ſie bey dem Eispunct hatte; um daher alle Beobachtungen auf dieſelbe Temperatur, auf die von 0, zurückzuführen, wird man von der beobachteten Barometerhöhe $\frac{1}{4440}$ der Höhe abziehen, wenn die Temperatur um 1 Grad höher iſt, $\frac{2}{4440}$, wenn ſie 2 Grade, $\frac{3}{4440}$, wenn ſie 3 Grade höher iſt u. ſ. f. — Um dieſe Berechnung nicht jedesmal vornehmen zu müſſen, wird man ſich auf dieſe Art leicht eine kleine Tabelle für die Größe der Correction der Barometerſtände, welche in unſern Gegenden gewöhnlich vorkommen, berechnen können. Folgendes Täfelchen enthält dieſe Correctionen für 1 — 10 Grade für die in Deutſchland gewöhnlich vorkommenden Barometerſtände.

Für eine Temperaturverſchiedenheit	Größe der Correction in par. Linien bey einem Barometerſtande von				
	24 Zoll	25 Zoll	26 Zoll	27 Zoll	28 Zoll
von 1 Grad	0,064 Lin.	0,067 Lin.	0,070 Lin.	0,073 Lin.	0,075 Lin.
— 2 —	0,129 —	0,135 —	0,140 —	0,145 —	0,151 —
— 3 —	0,194 —	0,202 —	0,210 —	0,219 —	0,226 —
— 4 —	0,259 —	0,270 —	0,281 —	0,291 —	0,302 —
— 5 —	0,324 —	0,337 —	0,351 —	0,364 —	0,378 —
— 6 —	0,389 —	0,405 —	0,421 —	0,437 —	0,453 —
— 7 —	0,454 —	0,470 —	0,491 —	0,510 —	0,539 —
— 8 —	0,518 —	0,540 —	0,562 —	0,583 —	0,604 —
— 9 —	0,583 —	0,607 —	0,632 —	0,656 —	0,680 —
— 10 —	0,648 —	0,675 —	0,702 —	0,729 —	0,756 —

Man wird auf dieſe Art leicht jeden Barometerſtand corrigiren können, auch die Correction von Bruchtheilen für einzelne Grade kann man durch Interpolation leicht durch dieſes Täfelchen erhalten, wenn man dieſe in Zehntelgraden ausdrückt; wünſcht man z. B. die Größe der Correction für ½ Grad = 0,5 Grad bey einem Barometerſtand von 27 Zollen zu wiſſen, ſo wird man die bey 5 Graden ſtehende Zahl nur 10mal geringer oder um eine Decimalſtelle vermindert nehmen dürfen, und als Größe dieſer Correction 0,036 erhalten; gewöhnlich begnügt man ſich bey Correctionen für meteorologiſche Zwecke mit 2 Decimalſtellen.

Mittlerer Barometerſtand.

§. 7. Der mittlere Barometerſtand eines Orts ſteht mit der Höhe deſſelben über dem Meer in genauem Verhältniß; er iſt immer deſto niederer, je höher ein Ort über dem Meer liegt; ſeine Kenntniß iſt daher auch in landwirthſchaftlicher Beziehung von vielfacher Wichtigkeit. Um ihn mit Genauigkeit zu erhalten,

(140)
ſind mehrere Jahre fortgeſetzte Beobachtungen nöthig; ſchon durch eine täglich Mittags angeſtellte Beobachtung erhält man ihn ſehr genau, wenn man nur dieſe Beobachtung jahrelang fortſetzt und aus allen Beobachtungen das arithmetiſche Mittel nimmt; häufiger werden zu dieſem Zweck täglich 3 Beobachtungen angeſtellt. Dieſer mittlere Barometerſtand wird an dem Zimmer=Barometer gewöhnlich mit Veränderlich bezeichnet; ſo viel iſt wenigſtens richtig, daß bey einem mittleren Barometerſtand weniger auf anhaltend heitere Witterung zu hoffen iſt, als bey einem höhern Stand, während umgekehrt bey einem bedeutend tiefern Stand häufiger Niederſchläge aus der Atmoſphäre erfolgen. Man hat ſich viele Mühe gegeben, den wahren mittlern Barometerſtand an der Oberfläche des Meeres zu finden, es zeigte ſich dabey, daß er je nach der verſchiedenen geographiſchen Breite etwas verſchieden iſt; alles zuſammen genommen ſcheint es nach Theorie und Erfahrung am richtigſten zu ſeyn, folgende auf 0 Grad Temperatur reducirte mittlere Barometerſtände am Niveau des Meers unter den verſchiedenen geographiſchen Breiten anzunehmen *).

Breite	Barometer Zolle,	Linien	Breite	Barometer Zolle,	Linien
0°	28.	1,000	50°	28.	2,093
10°	28.	1,056	60°	28.	2,396
20°	28.	1,217	70°	28.	2,644
30°	28.	1,465	80°	28.	2,806
40°	28.	1,769	90°	28.	2,862

Ein Geſetz, nach welchem das Barometer in höhern Gegenden tiefer ſteht.

§. 8. Bey dem Gefrierpunct des Waſſers iſt die Luft 10494mal leichter als das Queckſilber; eine Luftſäule von gleichförmiger Dichtigkeit muß daher 10494mal 28 Zolle lang ſeyn, um einer Queckſilberſäule von 28 Zollen das Gleichgewicht zu halten; je mehr wir uns daher in der Atmoſphäre erheben, deſto weniger Luft drückt auf das Barometer und deſto tiefer ſinkt es; da aber die Luft zugleich elaſtiſch iſt, ſo werden die untern Schichten der Atmoſphäre immer ſtärker zuſammengedrückt, und dadurch dichter, als die obern, ihr Volumen nimmt in gleichem Verhältniß zu und ab; wird die Luft mit einem Gewicht von 28 Zoll Queckſilber gedrückt, ſo iſt ſie 4mal ſo dicht und in einen 4mal ſo großen Raum gepreßt, als wenn ſie nur mit einem Gewicht von 7 Zoll gedrückt wird; je weniger ſie gedrückt wird, deſto mehr dehnt ſie ſich aus, und deſto dünner iſt ſie, ein Geſetz, welches zuerſt von Mariotte entdeckt und näher verfolgt wurde.

Soll ſich das Barometer um eine Linie erniedrigen, ſo müſſen wir daher in tiefer liegenden Gegenden, oder bey jedem höhern Barometerſtand, weniger hoch ſteigen, als wenn wir uns ſelbſt ſchon in einer höhern Gegend befinden, oder das Barome=

*) Siehe Munkes nähere Vergleichungen hierüber in der neuen Ausgabe von Gehlers phyſik. Wörterbuch 1. Band S. 918.

ter überhaupt tiefer ſteht, welches immer eine dünnere Luft andeutet. — Dieſes Geſetz der Elaſticität der Luft wird zugleich ſehr durch die verſchiedene Temperatur abgeändert; da die Luft durch die Wärme mehr ausgedehnt und leichter wird, während ſie ſich durch die Kälte mehr zuſammenzieht, ſo müſſen wir bey jeder größern Temperatur höher ſteigen, um am Barometer eine gleichgroße Erniedrigung zu veranlaſſen, als wenn die Temperatur der Luft geringer iſt.

Auf dieſen beiden Grundſätzen beruht die Anwendung des Barometers zum Höhenmeſſen. — Es ergiebt ſich hieraus, daß ſich die Frage, wie viel Schuhe man ſteigen müſſe, bis das Barometer um eine Linie falle, nicht einfach beantworten läßt, indem das Reſultat bey jedem andern Barometerſtand und jeder verſchiedenen Temperatur der Luft ein anderes iſt. Folgendes Täfelchen enthält die Beantwortung dieſer Frage für die in Deutſchland gewöhnlich vorkommenden Barometerſtände, es iſt nach der Formel des franzöſiſchen Naturforſchers Laplace für die geographiſche Breite Deutſchlands berechnet, und erläutert zugleich näher das eben erwähnte Geſetz:

Bey einem Barometerſtand von	Pariſer Schuhe, welche einer Erniedrigung des Barometers von 1 par. Linie entſprechen					
	bey + 0° R	bey + 5° R	bey + 10° R	bey + 15° R	bey + 20° R	bey + 25° R
28′ bis 27′ 6″	73,6	75,6	77,5	79,3	81,1	83,0
27′ 6″ bis 27′ 0″	75,1	77,0	78,8	80,7	82,6	84,5
27′ 0″ bis 26′ 6″	76,5	78,4	80,3	82,3	84,2	86,1
26′ 6″ bis 26′ 0″	78,0	79,9	81,8	83,8	85,8	87,7
26′ 0″ bis 25′ 6″	79,5	81,4	83,4	85,4	87,4	89,4
25′ 6″ bis 25′ 0″	81,0	83,1	85,1	87,1	89,2	91,2

Handelt es ſich um keine große Genauigkeit, ſo wird man ſchon durch dieſe kleine Tafel durch Interpolation leicht Höhen, wie ſie gewöhnlich in Deutſchland vorkommen, berechnen können; vorausgeſetzt, daß die Barometer gehörig beſchaffen und zuvor auf gleiche Temperaturen des Queckſilbers reducirt ſind; wer ſich übrigens näher mit dieſen Höhenbeſtimmungen zu beſchäftigen wünſcht, findet Anleitung hiezu in verſchiedenen Schriften, von welchen wir hier einige anführen *).

Bey weitem die meiſten zum Landbau angewandten Gegenden Deutſchlands liegen unter 3000 Schuhen Erhöhung über der Meeresfläche, und der mittlere Barometerſtand erniedrigt ſich daher nur in wenigen deutſchen Gegenden bis 25 par. Zolle. — Wird der mittlere Barometerſtand an der Oberfläche des Meers

*) Anleitung zum Höhenmeſſen mit dem Barometer bey topographiſchen Vermeſſungen, von Wiemann. Dresden 1820. — Tafeln zur Berechnung der Höhen aus beobachteten Baro- und Thermometerſtänden, von E. L. G. Winkler. Halle 1826.

(142)

unter 50° geogr. Breite nach dem oben erwähnten zu 28. 2,093 Lin. angenommen, und die mittlere Temperatur der Luft unter dieſer geographiſchen Breite an der Oberfläche des Meers nach den vergleichenden Unterſuchungen von Herrn v. Humboldt zu + 8,4, wobey ſich die mittlere Lufttemperatur in Höhen unter 3000 par. Schuhen im Mittel bey 533 Schuhen um 1 Grad R erniedrigt *), ſo findet man durch die oben erwähnte Formel, daß in Deutſchland Gegenden, welche einen mittlern Barometerſtand von 28 par. Zoll beſitzen, 159 p. Schuhe über dem Meere liegen.

— 27 Zoll 6 Lin.	—	618	— —	— — — —
— 27 Zoll 0 Lin.	—	1081	— —	— — — —
— 26 Zoll 6 Lin.	—	1557	— —	— — — —
— 26 Zoll 0 Lin.	—	2037	— —	— — — —
— 25 Zoll 6 Lin.	—	2523	— —	— — — —
— 25 Zoll 0 Lin.	—	3017	— —	— — — —

Man wird ſich dadurch leicht in landwirthſchaftlicher Hinſicht hinreichend über einzelne Gegenden orientiren können, ſo bald man zugleich die obige kleine Tabelle zu nähern Vergleichungen zu Hülfe nimmt.

Verfahren, aus dem verſchiedenen Barometerſtand die Größe des Luftdrucks für einzelne Fälle näher zu berechnen.

§. 9. Wird Waſſer durch Saugpumpen gehoben, oder durch Heber über kleine Anhöhen geleitet, ſo iſt die Höhe, auf welche es zu ſteigen im Stande iſt, unter übrigens gleichen Verhältniſſen nach dem verſchiedenen Stand des Barometers verſchieden; die Höhe des Waſſers läßt ſich jedesmal leicht finden, wenn man die Höhe des Barometers mit der Zahl multiplicirt, um welche das Queckſilber ſchwerer, als Waſſer iſt; nach Briſſon iſt es 13,568mal ſchwerer, als dieſes. Man findet auf dieſe Art die Höhe, bis zu welcher das Waſſer ſteigen kann:

bey 28	par.	Zollen	=	31,66	par. Schuhe.
— 27	—	—	=	30,52	— —
— 26	—	—	=	29,39	— —
— 25	—	—	=	28,26	— —

Ebenſo läßt ſich aus dem jedesmaligen Stand des Barometers leicht die Größe des Drucks der Luft auf irgend eine Fläche berechnen. Steht das Barometer auf 28 par. Zollen, ſo iſt die Größe des Drucks der Luft auf irgend eine Fläche gleich dem Gewicht einer Queckſilberſäule von 28 Zollen Höhe, deren Grundfläche dieſelbe Fläche iſt, auf welche die Luft drückt; ein pariſer Cubikzoll Queckſilber wiegt 17 Loth 2¾ Quentchen Apothekergewicht, und 1 par. Cubikfuß Queckſilber 950 Pfund. Bey einer Barometerhöhe von 28 Zollen drückt folglich die Luft auf jeden Quadratfuß Fläche mit einem Gewicht von $(2 + \frac{1}{3})$ 950 = 2216⅔ Pfunden, und jede Veränderung des Barometers von 1 Linie entſpricht daher im Druck eine Veränderung von 6,59 Pfunden.

---

*) Sur les lignes isothermes par Al. de Humboldt. Annales de Chimie et Physique. Paris. Tom. V. und Schweigger's Journal der Chemie. 25ſter Band. S. 378.

(143)

Die Wirkungen dieſes Drucks der Luft treten ein, ſo bald in einem Körper oder irgend einem Gefäß die innern Theile von den äußern luftdicht abgeſchloſſen ſind, und außen oder innen eine Veränderung in der Dichtigkeit der Luft erfolgt; ſie werden daher vorzüglich bey ſchnellen Veränderungen, wobey ſich die innern und äußern Theile nicht ſogleich ins Gleichgewicht ſetzen können, mehr in die Augen fallend; beym Erſteigen hoher Gebirge entſtehen verſchiedene Beſchwerden, indem die äußere dünnere Luft der im Innern unſeres Körpers eingeſchloſſenen nicht mehr das Gleichgewicht halten kann; werden Gefäße luftdicht mit Glasſcheiben von der Luft abgeſchloſſen, welche theils mit Luft, theils mit wäſſerigen Flüſſigkeiten erfüllt ſind, ſo erfolgt zuweilen bloß durch die Veränderungen des Drucks der Luft ein Zerſpringen derſelben; geſchieht das Verſchließen zu einer Zeit, wo die Luft dünner iſt, ſo werden ſie durch den Druck der Luft zerdrückt, ſo wie dieſer bedeutend zunimmt.

Tägliche periodiſche Veränderungen des Barometers.

§. 10. Es laſſen ſich bey den Veränderungen des Barometers vorzüglich zwey Arten von Veränderungen unterſcheiden: kleine tägliche periodiſche und größere unregelmäßige Veränderungen.

Die täglichen periodiſchen Veränderungen wurden zuerſt in den unter dem Aequator liegenden Gegenden beobachtet; erſt ſpätere Unterſuchungen zeigten, daß ſie auch in unſern Gegenden Statt haben, ob ſie ſich gleich wegen der größern unregelmäßigen Veränderungen bey uns weniger leicht bemerken laſſen. Stamond zeigte zuerſt aus dem Mittel vieler in Frankreich angeſtellten Beobachtungen, daß das Barometer in unſern geographiſchen Breiten von Sonnenaufgang bis gegen 9 Uhr etwas ſteigt, von da an bis gegen Nachmittags 4 Uhr ſinkt, um welche Zeit es ſein Minimum erreicht; von da an ſteigt es wieder bis Nachts gegen 11 Uhr, wo es ſeinen zweyten höchſten täglichen Stand hat; dann fällt es wieder bis gegen 4 Uhr Morgens, um von da aufs Neue ſeine tägliche Periode anzufangen. Die Maxima und Minima treten je nach verſchiedenen Jahrszeiten zu etwas verſchiedenen Stunden ein. Im Sommer tritt das Maximum Morgens 9 Uhr und das Minimum Abends gegen 5 bis 6 Uhr; im Winter tritt dagegen das Maximum erſt gegen 10 Uhr und das Minimum ſchon Nachmittags 2—3 Uhr ein. Die Größe dieſer täglichen Periode beträgt in unſerem Clima nahe hin $\frac{1}{3}$ pariſer Linie; Herrenſchneider fand ihre Größe in Straßburg = 0,35 par. Linien *); ich fand ihre Größe in Stuttgart = 0,30 Linien **). Vergleichende Beobachtungen an heitern und trüben Tagen zeigten mir zugleich, daß ſie an heitern ruhigen Sommertagen gewöhnlich regelmäßiger und größer ſind, als bey trüber Witterung; ich fand ſie in Stuttgart an heitern Sommertagen im Mittel = 0,45 Lin., an trüben = 0,25

*) Siehe Kretſchmar Zeitſchrift für geſammte Meteorologie. 1825. Nr. 8.

**) Ich theilte das Nähere dieſer Beobachtungen in der medic. Topographie von Stuttgart 1815, und in Schweigger's Journal 1812 mit.

(144)

Linien. — Ueber die Urſache dieſer täglichen Schwankungen des Barometers wurden verſchiedene Meinungen aufgeſtellt; durch die neuern Unterſuchungen von Laplace *) wird es wahrſcheinlich, daß ſie ähnlich der Ebbe und Fluth des Meeres theils durch directe Anziehung der Sonne und des Monds auf die Atmoſphäre, theils durch Geſtaltänderung des Oceans als Baſis der Atmoſphäre, und endlich durch die Anziehung des veränderlichen Meeres gegen die Atmoſphäre veranlaßt werden.

Um die Veränderungen des Barometers in unſerem Clima gehörig beurtheilen zu können, iſt es nöthig, auf dieſe täglichen Perioden Rückſicht zu nehmen; bemerkt man in den Frühſtunden von 6 bis 9 Uhr ein Fallen des Barometers oder auch nur ein Stehenbleiben deſſelben, ſo erfolgt gewöhnlich den Tag über ein ſtärkeres Fallen; das Gleiche iſt in der folgenden Nacht zu erwarten, wenn es in den Nachmittagsſtunden zwiſchen 5 — 10 Uhr nicht wie gewöhnlich ſteigt; ſteigt es dagegen auch den Tag über zwiſchen 9 und 4 Uhr, ſo darf man ein um ſo ſtärkeres Steigen die folgende Nacht erwarten.

Unregelmäßige größere Veränderungen des Barometers.

§. 11. Die größern unregelmäßigen Veränderungen ſind größer in den nördlichen Gegenden, und werden geringer, wie man ſich mehr dem Aequator nähert; ſie betragen im ganzen Jahr unter dem Aequator nur 3 — 4 Linien; in unſern geographiſchen Breiten betragen die größten Veränderungen 20 — 24 Linien, in Petersburg 30 — 36 Linien; auch in unſern Gegenden ſind ſie im Sommer, wo ſich unſer Clima mehr dem der Tropen nähert, bedeutend kleiner, als im Winter.

Aus folgender Ueberſicht ergeben ſich die nähern Verſchiedenheiten dieſer Veränderungen, in Vergleichung mit nördlicher und ſüdlicher liegenden Gegenden, nach dem Mittel mehrjähriger Beobachtungen in pariſer Linien; ſie betragen in:

Orte	Rom	Stuttgart	Würzburg	Regensburg	Berlin	Petersburg
Geogr. Breite	41°53′	48°46′	49°46′	49° 1′	52°31′	59°56′
Mittel aus	20 Jahren	6 Jahren	12 Jahren	30 Jahren	5 Jahren	18 Jahren
Januar	11,24 Lin.	12,42 Lin.	13,99 Lin.	13,72 Lin.	16,48 Lin.	16,60 Lin.
Februar	10,21 —	12,67 —	13,04 —	12,50 —	15,45 —	14,88 —
März	9,54 —	11,14 —	12,75 —	12,84 —	13,90 —	13,41 —
April	7,96 —	10,24 —	10,51 —	10,95 —	11,16 —	12,00 —
May	7,03 —	8,25 —	9,06 —	8,50 —	9,48 —	9,90 —
Juny	4,89 —	6,98 —	6,90 —	7,11 —	7,64 —	8,64 —
July	4,22 —	5,79 —	6,32 —	6,50 —	7,94 —	7,53 —
Auguſt	4,07 —	6,72 —	9,11 —	6,83 —	7,34 —	9,00 —
Septbr.	5,70 —	7,83 —	10,47 —	7,92 —	11,28 —	12,36 —
October	7,61 —	10,93 —	10,44 —	10,25 —	11,04 —	13,95 —
November	8,69 —	12,12 —	13,05 —	11,29 —	14,40 —	15,96 —
December	10,15 —	13,05 —	12,45 —	12,98 —	14,22 —	16,68 —

*) Annales de Chimie et de Phys. XXIV. pag. 284.

a) Die Beobachtungen von Rom, Berlin und Petersburg theilte Herr Buch ſchon vor einigen Jahren in einzelnen Zeitſchriften mit *), nach den Beobachtungen von Calandreli in Rom, Beguelin in Berlin und Meyer und Kraft in Petersburg, die von Stuttgart und Würzburg berechnete ich ſelbſt, erſtere größtentheils nach eignen Beobachtungen, letztere nach den Beobachtungen von Prof. Schön **); die von Regensburg beruhen auf den Beobachtungen von Placidus Heinrich.

Gleichzeitige Veränderungen des Barometers in entfernten Gegenden.

§. 12. Vergleicht man Reihen von Barometerbeobachtungen, welche an verſchiedenen Orten über die größern Veränderungen deſſelben angeſtellt wurden, ſo zeigt ſich in den Hauptveränderungen eine merkwürdige Uebereinſtimmung, wenn die einzelnen Beobachtungspuncte auch 60 bis 100 Stunden von einander entfernt liegen, welches in den Bewegungen und Veränderungen der Atmoſphäre eine Art Gleichzeitigkeit vorausſetzt, wie man ſie kaum erwarten ſollte; je weiter übrigens die Standpuncte der Beobachtung von einander entfernt liegen, deſto geringer iſt dieſe Uebereinſtimmung; zu barometriſchen Höhenbeſtimmungen müſſen daher immer möglichſt nahe liegende Orte zu den correſpondirenden Beobachtungen gewählt werden.

Nähere Vergleichungen, welche vor einigen Jahren Brandes über die Veränderungen des Barometers in unſern geographiſchen Breiten anſtellte, zeigten ***), daß ein tiefes Fallen des Barometers gewöhnlich in den weſtlichen Gegenden Deutſchlands früher, als in den öſtlichen eintritt, und daß der Ort des niedrigſten Barometerſtandes meiſtens vom atlantiſchen Meer und vom Canal zwiſchen England und Frankreich her nach Nordoſten oder Südweſten über Deutſchland vorrückt; gewöhnlich erreicht das Baromer an den Orten, wo das Fallen ſpäter eintritt, keinen ſo tiefen Stand, als da, wo dieſes Fallen früher angefangen hat. Erſt wenn das Fallen einige Zeit fortgedauert hat, treten gewöhnlich Stürme und ſtärkere Niederſchläge aus der Atmoſphäre ein.

Die Urſache des tiefern Barometerſtandes vor fallendem Regen ſcheint mit dem geringern ſpecifiſchen Gewicht des Waſſerdampfs in genauer Verbindung zu ſtehen, indem ſich nach Sauſſür's Verſuchen das ſpecifiſche Gewicht der völlig trocknen Luft zu der völlig feuchten, wie 765 : 761 verhält; zugleich ſcheint hierauf die Richtung der Winde einen bedeutenden Einfluß zu haben, indem gewöhnlich bey einem hohen Barometerſtand nördliche und öſtliche trockne Winde, bey einem tiefen Barometerſtand aber ſüdliche und ſüdweſtliche Winde vorherrſchen, die uns eine feuchte

*) Berliner Denkſchriften 1818. Gilbert's Annalen, 67ſter Bd. S. 294, und Journ. der Phyſik. 49r Bd. S. 85.

**) Siehe deſſen Witterungskunde Tab. IV. in 12 Blättern.

***) Siehe deſſen Beyträge zur Witterungskunde, Leipzig 1820. S. 272.

(146)
mit Waſſerdünſten überladene Luft zuführen, wovon bey den Winden näher die Rede ſeyn wird.

Was läßt ſich aus den Barometerveränderungen auf die Witterung ſchließen?

§. 13. Die Veränderungen des Barometers ſtehen mit den wichtigern Proceſſen in der Atmoſphäre in Hinſicht auf Heiterkeit und wäſſerige Niederſchläge in genauer Beziehung, die Erfahrung zeigt hierüber folgendes:

1) Je mehr das Barometer über ſeine mittlere Höhe ſteigt, deſto wahrſcheinlicher hat man heitere Witterung zu erwarten; je tiefer es ſinkt, deſto häufiger erfolgt Regen; bey ſehr tiefem Sinken folgen häufig Stürme, in der kältern Jahreszeit oft in Verbindung mit Thauwetter, in der wärmern Jahreszeit häufig Gewitter.

2) Erfolgt bey ſehr tiefem Sinken des Barometers an unſerem Wohnort keine Veränderung in der Witterung, ſo findet man gewöhnlich nachher, daß ſich dieſe an andern entferntern Orten ereignete; auch bey Erderſchütterungen beobachtete man zuweilen einen ungewöhnlich tiefen Stand.

3) Nach dem Obenerwähnten iſt die Größe der Veränderungen ſehr nach den Jahreszeiten verſchieden; bey Beurtheilung des Sinkens oder Steigens des Barometers muß daher dieſes Verhältniß ſehr berückſichtigt werden; im Sommer deutet ein Sinken des Barometers von 2 Linien unter ſeinen mittlern Stand ſo ſehr auf Wahrſcheinlichkeit eines drohenden Regens, als in der kältern Jahreszeit ein Sinken von 4 bis 5 Linien.

4) Bey einem ſehr hohen Barometerſtand läßt ſich mit großer Wahrſcheinlichkeit ſchließen, daß in den nächſten 24 Stunden kein Regen fallen werde, wobey jedoch gleichfalls auf die verſchiedenen Jahrszeiten Rückſicht zu nehmen iſt; Pilgram fand*), daß im Verlauf von 24 Jahren nie Regen fiel, wenn das Barometer 7 Linien über ſeiner mittlern Höhe ſtand; bey 4 — 6 Linien über der mittlern Höhe fiel zwar zuweilen in der kältern Jahrszeit, nie aber vom April bis September Regen, bey 3 Linien über der mittlern Höhe fiel endlich zu allen Jahreszeiten zuweilen Regen, bey weitem am ſeltenſten jedoch in den Sommermonaten.

5) Die Erhöhung des Barometers über ſeinen mittlern Stand iſt in unſern Gegenden auch bey der heiterſten, trockenſten Witterung nie ſo bedeutend, als ſeine Erniedrigungen unter das Mittel; eine Erhöhung von 8 — 9 Linien unter das Mittel findet ſchon ſehr ſelten Statt, eine Erniedrigung von 10 — 11 Linien iſt dagegen nicht ſo gar ſelten, die ſeit vielen Jahren bedeutendſte Erhöhung des Barometers betrug in Tübingen 9,97 par. Linien über ſein Mittel, die bedeutendſte Erniedrigung dagegen 14,83 Linien unter das Mittel; der erſtere ungewöhnlich hohe Stand ereignete ſich den 6ten Februar 1821, der letztere ungewöhnlich

---

*) Pilgram's Unterſuchungen über das Wahrſcheinliche der Witterungskunde. Wien 1788. 2ter Theil. Seite 517.

tiefe den 2ten Februar 1823; es ergiebt ſich hieraus eine Größe der Veränderung von 24,8 Linien.

6) Steigt das Barometer langſam und mehr gleichförmig, ſo hat man ein dauerhafteres heiteres Wetter zu erwarten; umgekehrt iſt beym langſamen Fallen oft die üble Witterung von längerer Dauer. Tritt während des Steigens ſchnell heitere Witterung ein, ſo iſt dieſe weniger anhaltend, oft fällt in dieſem Fall das Barometer bald wieder; ein veränderliches Barometer iſt gewöhnlich auch mit veränderlicher Witterung begleitet.

7) Fällt das Barometer im Sommer bey heiterer Witterung und zunehmender Wärme ſchnell, ſo hat man gewöhnlich Nachmittags ein Gewitter zu erwarten; ein geſchwindes ſtarkes Fallen läßt gewöhnlich ſtarke Winde erwarten.

8) Fängt das Barometer nach längerem Fallen, ohne daß Regen erfolgt wäre, zu ſteigen an, ſo iſt dieſes oft ein Zeichen des in benachbarten Gegenden anfangenden Regens, der ſich nun häufig auch über unſern Standpunct während des Steigens des Barometers verbreitet; nicht ſelten bemerkt man dieſes bey in der Nähe ausbrechenden Gewittern.

9) Erhält ſich das Barometer lange Zeit ruhig unter ſeiner mittlern Höhe, ohne daß Regen oder üble Witterung erfolgte, ſo deutet dieſe auf eine weit verbreitete Neigung der Atmoſphäre zu heiterer Witterung, die oft noch länger dauernde gute Witterung zur Folge hat; bleibt umgekehrt auch bey länger dauerndem hohen Barometerſtand die Witterung trüb und regnerigt, ſo deutet dieſes auf eine entgegengeſetzte Beſchaffenheit der Atmoſphäre, die zunächſt keine gute Witterung hoffen läßt.

Witterung im Februar.

Im Mittel iſt die Temperatur um 1½ Grade gelinder, als im Januar; im öſtlichen und nordöſtlichen Deutſchland und in höhern Gegenden hält ſie ſich gewöhnlich noch unter dem Eispunct, im weſtlichen und ſüdweſtlichen iſt ſie dagegen ſchon etwas über dem Gefrierpunct. Nach dem Mittel mehrjähriger Beobachtungen iſt die mittlere Temperatur dieſes Monats in folgenden Gegenden dieſe:

Orte	Grade nach R	Orte	Grade nach R	Orte	Grade nach R
in Mannheim	+1,59	Stuttgart	+1,80	Peißenberg	−1,66
— Trier	+1,73	Regensburg *)	−0,20	Erfurt	+0,69
— Würzburg	+1,19	Wien	−1,66	Fulda	−1,33
— Carlsruhe	+1,89	München	−0,55	Berlin	−1,42

*) Während des Drucks des erſten Bogens erſchienen die Beyträge zur Witterungskunde von Dr. v. Schmöger in Regensburg mit den nähern Reſul-

(148)

Der Anfang des Monats iſt gewöhnlich kalt; die gegen Ende des Januars oft neu eintretende Kälte iſt mit mehr oder weniger Abwechslungen fortdauernd; zwiſchen dem 15—19, oft gegen den 17ten iſt im Mittel die Temperatur in dieſem Monat am geringſten; die letzten 10 Tage dieſes Monats ſind gewöhnlich gelinder; die nähere mittlere Temperatur von 5 zu 5 Tagen iſt folgende:

Tage	in Mannheim	in Wien	auf dem Gotthard
vom 31. Jan. bis 5. Febr.	+ 1,78 R	— 2,84 R	— 7,02 R
— 5. Febr. — 9. Febr.	+ 2,54 —	— 2,18 —	— 6,18 —
— 10. Febr. — 14. Febr.	+ 2,31 —	— 0,72 —	— 7,44 —
— 15. Febr. — 19. Febr.	+ 0,76 —	— 0,80 —	— 8,22 —
— 20. Febr. — 24. Febr.	+ 1,88 —	+ 0,22 —	— 6,48 —
— 25. Febr. — 1. März	+ 2,69 —	+ 1,55 —	— 5,69 —

Im Mittel ſinkt das Thermometer an den kälteſten Tagen des Februars in Stuttgart 9,1 Grade, in Würzburg 8,7 Grade unter den Eispunct, in einzelnen Jahren wohl auch zuweilen bis 16 und 17 Grade; an den wärmſten Tagen ſteigt es dagegen Mittags in Stuttgart im Mittel auf + 10,3, in Würzburg auf 9,1, in einzelnen Jahren, wiewohl ſehr ſelten, auch ſchon bis 15 und 16 Grade.

Die Veränderungen des Barometers ſind in dieſem Monat gewöhnlich gleichfalls noch bedeutend; im mittlern Deutſchland ſind ſie im Mittel nur 1,2 Linien geringer, als im vorigen Monat. Sie betragen in Regensburg nach einem Mittel 30jähriger Beobachtungen in dieſem Monat 12,5 par. Linien, im Januar 13,72 par. Linien.

Das Hygrometer zeigt in dieſem Monat im Mittel nur eine unbedeutend geringere Feuchtigkeit als im Januar, dagegen ſind die täglichen Veränderungen in der Feuchtigkeit und Trockenheit in dieſem Monat ſchon deutlich größer.

Die mittlere Menge des fallenden Regen- und Schneewaſſers beträgt in dieſem Monat:

in Erfurt	16,2 p. L. Höhe	oder 194 p. Cubik-Z.	auf die Fläche von 1 p. Quadratſchuh.
— Regensburg	12,4 — —	— 149 — — —	
— Stuttgart	20,8 — —	— 250 — — —	
— Augsburg	22,0 — —	— 264 *) — —	
auf der ſchw. Alp	18,6 — —	— 223 — — —	

taten der daſelbſt angeſtellten Beobachtungen; ſie enthalten über die mittlere Temperatur die Mittel aus 54jährigen Beobachtungen, über die Regenmenge die aus 56jährigen Beobachtungen, welche dieſe Angaben ſtatt der früher erwähnten Mittel aus 47 Jahren und 52 Jahren, von welchen ſie übrigens nur ſehr wenig abweichen, vom Februar an zu Grunde gelegt werden ſollen.

*) Die von dieſem Monat an über die Regenmenge anzuführenden Beobachtungen von Augsburg beruhen auf 9jährigen Beobachtungen vom Canonicus Stark daſelbſt; die von Stuttgart auf 8jährigen Beobachtungen, welche ich theils ſelbſt, theils Hr. Prof. Plieninger anſtellte.

Die Größe der Ausdünſtung iſt in dieſem Monat, der etwas höhern mittlern Temperatur entſprechend, größer als im Januar; ich fand ſie im Februar des Jahrs 1826 zu Tübingen bey einer mittlern Temperatur von + 2,09° R. 4,97 Linien in der Höhe, oder auf der Fläche von einem par. Quadratſchuh 59,7 par. Cubikzolle betragend, die größte Verdünſtung in 24 Stunden betrug 5,9 par. Cubikzolle.

Die atmoſphäriſche Elektricität iſt bey heiterem Himmel in den untern Luftſchichten oft an Stärke der im Januar nahe kommend, im Mittel genommen iſt ſie jedoch etwas ſchwächer; Gewitter ereignen ſich gleichfalls ſelten, obgleich etwas weniger ſelten als im Januar; in 120 Jahren beobachtete man deren 18 im Februar, alſo in 6—7 Jahren eines in dieſem Monat; ſie werden gleichfalls durch Einſchlagen leicht gefährlich.

Die vorherrſchende Windrichtung iſt in dieſem Monat nach mehrjährigen Beobachtungen in Regensburg NW, in Erfurt W, in Stuttgart und Berlin SW.

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl der

heitern Tage	in Erfurt	9	in Stuttgart	5,2	in Augsburg	6,3
trüben	— — — —	9	— — —	9,4	— — — — —	15,4
gemiſchten	— — — —	10	— — —	13,4	— — — — —	6,3
der Nebel	— — — —	3	— — —	3,8	— — — — —	4,5

Im Mittel hat Stuttgart an 5,2 Tagen Schnee und an 5,6 Tagen Regen, und Erfurt an 6,0 Tagen Schnee und an 6,0 Tagen Regen.

Länger fortdauernde gelinde Witterung dieſes Monats iſt oft ungünſtig wirkend, indem dadurch die Vegetation zu ſehr aufgeregt wird, und durch die gewöhnlich ſpäter noch einmal wiederkehrende Kälte nur um ſo leichter Schaden leidet.

Erſcheinungen in der belebten Natur.

Mit etwas gelinder Witterung dieſes Monats entwickeln ſich vorzüglich gegen Ende deſſelben, die Blüthen der Kornelkirſchen (Cornus mascula), Haſelſtauden (Corylus Avellana), Eſpen (Populus tremula) und der Miſtel (Viscum album). Ahornbäume treten in Saft; wünſcht man daher, ſie in Beziehung auf den Zuckergehalt ihres Saftes zu unterſuchen und dieſen näher daraus darzuſtellen, ſo müſſen die Bäume in gelinden Tagen dieſes Monats angebohrt und mit dem Sammeln des Saftes in dieſem Monat der Anfang gemacht werden. — Auf Grasplätzen und in Gebüſchen blühen die Schneeglöckchen (Galantus nivalis), die rothe Taubneſſel (Lamium purpureum); an ſonnigen Stellen die Maßliebe (Bellis perennis), der Hühnerdarm (Alsine media) und das Frühlingsfingerkraut (Potentilla verna).

(150)

An heitern Tagen hört man bey etwas gelinder Witterung die Lerchen ſingen; Fledermäuſe erwachen hie und da aus ihrem Winterſchlaf; Katzen, Füchſe, Iltis und Steinmarder ranzen, Haſen fangen an zu rammeln. In frühen Jahren bey gelinden Wintern kommen zuweilen ſchon dieſen Monat die Störche, verlaſſen uns jedoch auch wieder, wenn aufs Neue ſtrenge Kälte einfällt.

Grundſätze der Meteorologie.

III. Von den Winden, oder den Bewegungen in der Atmoſphäre.

§. 14. Wird das Gleichgewicht der Luftſchichten der Atmoſphäre durch irgend eine Urſache geſtört, ſo erfolgt ein Abfließen oder Strömen der Luft von einem Ort zu dem andern; wir nennen dieſe Strömungen, je nachdem ſie mehr oder weniger ſtark ſind, Winde, Stürme, Orkane; ſie ſtehen immer mit Vermehrung oder Verminderung der Elaſticität und des Drucks der Luft in irgend einer Stelle der Atmoſphäre in näherer Beziehung; Temperaturveränderungen und Niederſchläge aus der Atmoſphäre geben hiezu oft die nächſte Veranlaſſung; nur höchſt ſelten iſt in der freyen Atmoſphäre eine völlige Windſtille.

Richtung der Winde.

§. 15. Die Richtung der Winde wird nach den Himmelsgegenden bezeichnet; man bedient ſich zu dieſem Zwecke theils der Windfahnen, Anemoſcope, theils des Zugs der Wolken, indem die Windfahnen nur die Richtung der Winde in den untern Luftſchichten angeben können. — Die zu genauern Beobachtungen dienenden Windfahnen müſſen von allen Seiten frey aufgeſtellt und mit einem Gegengewicht verſehen ſeyn, um ſie empfindlicher zu machen; man giebt ihnen zu dieſem Zweck oft paſſend die Form eines Pfeils, die breite Fahne deſſelben dient zum Auffangen des Stoßes des Windes, der ſchmale Schaft zum Erhalten des Gleichgewichts; die Achſe einer ſolchen Fahne muß ſich auf einem dichten feſten Körper, auf einem Achat oder Feuerſtein bewegen, um auch für ſchwache Winde die gehörige Beweglichkeit zu behalten.

(112)

Benennungen der verſchiedenen Winde.

§. 16. Außer den 4 Hauptwinden, dem Süd-, Weſt-, Nord- und Oſtwind, unterſcheidet man zunächſt die zwiſchen dieſen 4 Hauptrichtungen in der Mitte liegenden Winde, den Südweſt-, Nordweſt-, Nordoſt- und Südoſtwind; ſetzt man zwiſchen dieſe 8 Winde noch weitere 8 Winde, ſo erhält man folgende 16 Winde; gewöhnlich bezeichnet man ſie bloß auf folgende Art mit ihren Anfangsbuchſtaben; ihnen ſind zugleich hier die Benennungen beygefügt, welche dieſe Winde bey den Alten führten, da dieſe auch zum Theil noch jetzt gebraucht werden.

S.	Notus	N.	Poreas
SSW.	Atalabus	NNO.	Supernas
SW.	Africus	NO.	Caecias
WSW.	Caraegus	ONO.	Carbas
W.	Favonius	O.	Eurus
WNW.	Gallicus	OSO.	Phoenicias
NW.	Corus	SO.	Euronotus
NNW.	Caurus	SSO.	Ornithiae.

Fährt man mit dieſer Theilung durch Dazwiſchenſetzen von 16 weitern Windrichtungen auf ähnliche Art fort, ſo erhält man die 32 Winde der ſogenannten Wind- oder Schifferroſe; jeder dieſer Winde iſt von dem andern $11\frac{1}{4}$ Grad entfernt.

In meteorologiſcher Beziehung genügen gewöhnlich die zuerſt erwähnten 8 Hauptrichtungen.

Stärke der Winde.

§. 17. Um die Stärke und Geſchwindigkeit der Winde näher beurtheilen und meſſend vergleichen zu können, bedient man ſich theils der Stärke des Drucks, welche ein Wind auf eine ſeinem Stoß ausgeſetzte Fläche äußert, theils der Geſchwindigkeit, mit welcher er Windflügel bewegt, theils der Richtung, in welche bewegte Körper von ihrer ſenkrechten Stellung abgelenkt werden.

a) Eine an einem Faden hängende Korkkugel kann, einem ſtarken Winde ausgeſetzt, ſchon in einem Winkel von 30 bis 40 Graden von der ſenkrechten Richtung abweichen, während eine eben ſo große Bleykugel beynahe noch ſenkrecht bleibt.

Nach den Unterſuchungen von Dr. Lind und Rouſe *), ſteigt die Geſchwindigkeit und Kraft der Winde in folgendem Verhältniß:

*) Bibliothèque universelle Juni 1824, pag. 160, und Tredgold Essay on the Str. Londres. 1824.

Arten der Winde	Geſchwindigkeit in einer Secunde in rheinl. Schuhen	Geſchwindigkeit in einer Stunde in geogr. Meilen	Kraft des Windes auf die Fläche von 1 rhein. Quadratſchuh
Ein gelinder angenehmer Wind (jolie brise) .	9,7 Schuh	1,4 Meile	0,137 Pfund
— lebhafter Wind (Vent frais) . . .	19,4 —	2,9 —	0,970 —
— ſtarker Wind (Vent grand frais) . . .	29,1 —	4,2 —	2,183 —
— heftiger Wind (Vent violent) . . .	48,5 —	7,3 —	6,166 —
— ſtürmiſcher Wind (Vent très-violent) . .	68,0 —	10,3 —	11,876 —
— Sturm (Tempête) .	77,7 —	11,7 —	15,518 —
— heftiger Sturm (grande Tempête) . .	97,1 —	14,7 —	24,243 —
— Orkan (Ouragan) .	116,5 —	17,6 —	34,916 —
— Orkan, der Bäume und Häuſer umſtürzt .	145,6 —	22,0 —	54,534 —

Es ergiebt ſich hieraus, wie bedeutend die Kraft der Winde mit Zunahme der Geſchwindigkeit wächſt, wenn ſie auf eine ihnen entgegenſtehende Fläche aufſtoßen; es erklärt ſich hieraus genügend, wie ſchon mäßig ſtarke Winde Schiffe und Windmühlen in Bewegung ſetzen, und bey zunehmender Schnelligkeit ſelbſt Bäume entwurzeln und Wohnungen umſtürzen können.

Nach Woltmann's Beobachtungen ſcheinen ſelbſt die heftigſten Stürme in unſerem Clima keine größere Geſchwindigkeit, als 70 bis 80 Schuh in einer Secunde zu erreichen; die eigentlichen Orkane, mit einer Geſchwindigkeit von 116 bis 150 Schuhen in einer Secunde, kommen den wärmſten Gegenden zu; ſie ſind gewöhnlich mit heftigen Gewittern und einem ſchnellen Wechſel der Winde aus den verſchiedenen Himmelsſtrichen begleitet, wie ſich auch bey uns bey Gewittern oft ein ähnlicher Wechſel zeigt.

Bezeichnung der Winde bey meteorologiſchen Beobachtungen.

§. 18. Bey meteorologiſchen Beobachtungen begnügt man ſich gewöhnlich, die Stärke der Winde bloß annähernd durch Zahlen zu bezeichnen, die man den Anfangsbuchſtaben zuſetzt, welche ihre Richtung ausdrücken; es laſſen ſich dadurch leicht folgende Abſtufungen unterſcheiden:

1) Findet eine völlige Windſtille Statt, ſteigt der Rauch völlig ſenkrecht in die Höhe, zeigen auch empfindliche Fahnen nicht immer einerley, ſondern ſelbſt entgegengeſetzte Richtungen, ſo wird dieſes mit 0 bezeichnet.

2) Findet bloß ein leiſes unterbrochenes Wehen eines Lüftchens Statt, ſo bemerkt man bloß die Windrichtung ohne Zuſatz einer Zahl.

(114)

3) Werden die Blätter der Bäume leicht bewegt, ein gewöhnliches Talglicht jedoch im Freyen noch nicht ausgelöſcht, wobey der Wind in einer Secunde gegen 10 Schuh zurücklegt, ſo wird dieſes mit 1 bezeichnet.

4) Werden durch den Wind auch kleinere Aeſte in Bewegung geſetzt und Lichter im Freyen ausgelöſcht, wobey der Wind in einer Secunde gegen 20 bis 25 Schuh zurücklegt, ſo wird dieſes mit 2 bezeichnet.

5) Werden auch ſtärkere Aeſte der Bäume in Bewegung geſetzt, Blätter und Früchte zum Theil abgeriſſen, und bildet er ſchon einen anfangenden Sturm, ſo wird dieſes mit 3 bezeichnet.

6) Ein wirklicher Sturm unſers Climas wird durch 4 bezeichnet.

Verſchiedenheiten in der Gleichförmigkeit der Winde.

§. 19. Die Bewegung der Luft iſt bey den Winden ſelten gleichförmig; auch bey ſchwachen Winden iſt gewöhnlich eine mehr oder weniger wechſelnde Geſchwindigkeit zu bemerken; erfolgt die Bewegung in kurzen Zeiträumen ſecundenweiſe ſtärker oder ſchwächer, ſo nennt man dieſes auch Windwellen; man ſagt: der Wind fludert, er geht hohl. — Nicht ſelten ſind dieſe wechſelnden Windbewegungen Vorboten von Niederſchlägen aus der Atmoſphäre und Aenderungen der Witterung. Sind dieſe Luftbewegungen ſtärker und ſelbſt bey übrigens ziemlich ruhiger Luft ſchnell eintretend, ſo nennt man ſie Windſtöße; ſie ſind in der wärmern Jahreszeit nicht ſelten Folge entfernter Gewitter.

Zu den räthſelhafteſten Luftbewegungen gehören die Wirbelwinde; die Luft bewegt ſich dabey in einer ſchnellen drehenden Bewegung um einen Mittelpunct herum, wobey die ſich drehende Luftmaſſe zugleich in einer gewiſſen Richtung über eine Gegend hinzieht; man bemerkt zwar im Kleinen bey unbedeutenden Veranlaſſungen hie und da Wirbelwinde, welche Staub und andere leichte Gegenſtände in wirbelnder Bewegung in die Höhe heben; räthſelhaft ſind aber die heftigen, bey Waſſerhoſen und Landtrompen ſich ereignenden Wirbelwinde, welche oft ſo große Zerſtörungen anzurichten im Stande ſind; von ihnen wird weiter unten bey den Gewittern näher die Rede ſeyn.

Regelmäßige und unregelmäßige Winde.

§. 20. Wir beſitzen in unſern Gegenden gewöhnlich unregelmäßige veränderliche Winde, welche ohne eine beſtimmte Ordnung in gewiſſen Jahrszeiten eintreten; weit mehr Regelmäßigkeit zeigen die Winde auf den Meeren, vorzüglich in der Nähe des Aequators; ſchon auf größern Landſeen (auf dem Bodenſee) zeigt ſich auch in unſerem Clima bey ruhiger Witterung einige Regelmäßigkeit.

Regelmäßige Winde tropiſcher Gegenden.

§. 21. Die Meere der heißen Zonen beſitzen den größten Theil des Jahres hindurch regelmäßige öſtliche Winde, die auf der nördlichen Erdhälfte mehr nordöſtlich, jenſeits des Aequators mehr ſüdöſtlich werden. Sie entſtehen durch die Umdre-

hung der Erde in Verbindung mit der Ausdehnung der Luft durch die Sonnenwärme; ſie werden auch Paſſatwinde genannt, worunter man überhaupt beſtändige regelmäßige Winde verſteht, welche einem gewiſſen Erdſtrich das ganze Jahr hindurch eigen ſind.

Die periodiſchen Winde, Mouſſons, der wärmern Gegenden nähern ſich mehr den Winden unſeres Climas; ſie ſind beſonders manchen Küſtenländern und den Meeren in ihrer Nähe eigen; ſie verändern ſich regelmäßig nach den verſchiedenen Jahres- und Tageszeiten, und richten ſich vorzüglich nach dem verſchiedenen Stand der Sonne gegen die Länder und Meere. — Auf vielen Inſeln des heißen Erdſtrichs weht ſo am Tage eine kühle Seeluft, und des Nachts ein warmer Landwind; die Luft wird am Tage über dem durch die Sonne erhitzten Lande mehr ausgedehnt, als über der kühlen See, zieht ſich dagegen des Nachts über dem Lande mehr und früher wieder zuſammen, und veranlaßt dadurch dieſe periodiſche Windſtrömung.

Alle dieſe Arten von Winden wehen ſehr gleichförmig und gelind, und ihre Geſchwindigkeit beträgt nicht über 10 bis 15 Schuh in einer Secunde.

Veränderliche Winde unſerer Gegenden.

§. 22. Die veränderlichen oder unbeſtändigen Winde ſind vorzüglich in gemäßigten und kalten Erdſtrichen vorherrſchend. Ob ſie gleich im einzelnen ohne Ordnung mit einander abzuwechſeln ſcheinen, ſo läßt ſich doch auch in unſerem Clima einige Regelmäßigkeit nicht verkennen, die ſich auf folgende Puncte zurückführen läßt.

1) Bey heiterem ruhigen Wetter bemerkt man gewöhnlich kurz vor Sonnenaufgang und noch kurze Zeit nachher einen ſchwachen Oſtwind; er ſcheint durch die Ausdehnung veranlaßt zu werden, welche die Luftſchichten durch das auf ſie einfallende Sonnenlicht in den öſtlicher von uns liegenden Gegenden früher, als in den weſtlichen erleiden, wodurch ein ſchwaches Strömen der Luft nach Weſten veranlaßt wird; es iſt oft ſo unbedeutend, daß kaum die Windfahnen dadurch in Bewegung geſetzt werden.

2) Auf größern Landſeen, welche ſich von Weſten nach Oſten erſtrecken, bemerkt man in Anſehung des Oſtwindes ſchon mehr Regelmäßigkeit; auf dem Bodenſee weht ſo in ſeinen mittlern Gegenden bey heiterem Himmel Vormittags gewöhnlich ein Oſtwind, während dagegen Nachmittags häufiger ein Weſtwind weht.

3) In der Nähe von Wäldern bemerkt man vorzüglich in feuchten Thälern und Bergſchluchten, an Stellen, wo dieſe in das ebnere Land übergehen, nicht ſelten einen nach Tageszeiten periodiſch leichten Windzug; flache ebene Gegenden erwärmen ſich durch das Sonnenlicht in anderem Verhältniß, als ſchattige Wälder, und kühlen ſich nach Sonnenuntergang wiederum in anderem Verhältniß ab, wodurch dieſer Luftzug veranlaßt zu werden ſcheint.

4) Die ſtärkern unregelmäßigen Winde unſeres Climas zeigen in Anſehung ihrer größern oder geringern Häufigkeit fol-

(116)
gende Verſchiedenheiten: Am häufigſten ſind im Allgemeinen die Weſt-, Südweſt- und Nordweſtwinde, weniger häufig die Oſt- und Nordoſtwinde, am ſeltenſten reine Süd- und Nordwinde; nach dem Mittel 10jähriger Beobachtungen ſind in Regensburg in den 5 Monaten Februar, März, April, May und Auguſt die Nordweſtwinde, in den Monaten Juny und July Weſtwinde, in den 4 Monaten October, November, December und Januar Südoſt, und in dem Monat September Nordwinde vorherrſchend. Locale Verhältniſſe, vorzüglich längere Bergketten und Thäler, haben übrigens in einzelnen Gegenden auf die vorherrſchende Richtung dieſer Winde bedeutenden Einfluß.

5) Die Drehung der Winde erfolgt in Deutſchland häufiger in der Ordnung von S durch SW, W, NW, N, NO, O und SO, als in der entgegengeſetzten Ordnung von S durch SO, O, NO u. ſ. w.

Einfluß der Winde auf die Veränderungen des Barometers.

§. 23. Die Veränderungen des Barometers ſtehen mit den Windrichtungen in genauer Beziehung; im Mittel ſteht das Barometer in den meiſten Gegenden Deutſchlands am tiefſten bey Süd- und Südweſtwinden, höher bey Weſt und Nordweſt, am höchſten bey Nord und Nordoſt; bey Oſt ſteht es oft am gleichförmigſten längere Zeit ruhig und hoch, bey Südoſt ſinkt es gewöhnlich ſchon bedeutend.

Die höchſten und tiefſten Stände des Barometers erfolgen nicht in allen Gegenden bey denſelben Windrichtungen; die Verſchiedenheiten, welche in dieſer Beziehung Statt haben, laſſen ſich für jede Gegend nur durch zahlreiche Beobachtungen finden. Leopold von Buch fand nach 4jähriger, von Beguelin in Berlin angeſtellten Beobachtungen den Barometerſtand im Mittel bey Südwind um 3,56 pariſer Linien tiefer, als bey Nordoſtwind; die einzelnen Winde zeigten folgende Verſchiedenheiten; werden die Barometerſtände über dem Mittel mit +, die unter dem Mittel mit — bezeichnet, ſo ſteht das Barometer im Mittel bey

Südwind	auf	— 2,13 Lin.	Nordwind	auf	+ 1,13 Lin.
Südweſt	"	— 1,58 —	Nordoſt	"	+ 1,43 —
Weſt	"	— 0,06 —	Oſt	"	+ 1,17 —
Nordweſt	"	+ 0,66 —	Südoſt	"	— 0,64 —

Barometriſche Windroſen.

§. 24. Trägt man die jedem einzelnen Winde zukommende Barometerhöhe auf eine Windroſe auf in Vergleichung mit der allgemeinen mittlern Barometerhöhe, welche der Gegend überhaupt zukommt, ſo fällt die mittlere Barometerhöhe gewöhnlich mit zwey Windrichtungen zuſammen; von den übrigen Winden wirkt die eine Hälfte mehr erhöhend, die andere erniedrigend auf den Stand des Barometers; man erhält dadurch die barometriſche Windroſe ſeiner Gegend; in Berlin läuft die Linie, welche der mittlern Barometerhöhe entſpricht, nahe hin von W

nach OSO, in Middelburgh nahe von OSO nach WNW *). Alle jährlichen Veränderungen des Barometers oſcilliren um dieſe Linie; ihre genaue Erforſchung gehört zu den meteorologiſchen Elementen, welche wir für jeden Ort unſerer Erdfläche ebenſo kennen ſollten, wie ſeine geographiſche Breite, Länge und Erhöhung über die Meeresfläche.

a) Tab. I. Fig. 1 und 2 enthält die barometriſchen Windroſen für Berlin und Middelburgh, wie ſie Hr. v. Buch für dieſe Orte fand; die beygefügten Zahlen bezeichnen die mittlern Barometerhöhen für dieſe Windrichtungen in pariſer Zollen und Linien. Fig. 3 und 4 zeigt, in welchem Verhältniß ſich das Barometer für die einzelnen Winde von ſeinem tiefſten bis zu ſeinem höchſten Stand an dieſen beiden Orten erhebt.

Verſchiedenheit des Barometerſtandes bey verſchiedenen Windrichtungen, während Regen und Schnee.

§. 25. Unterſucht man näher den dieſen Windrichtungen zukommenden mittlern Barometerſtand während fallenden Regens und Schnees, ſo zeigt ſich, daß das Barometer im Allgemeinen tiefer fällt bey Schnee, als bey Regen; die eben erwähnten Vergleichungen zeigten für Berlin folgendes: die Größe der Erniedrigung des Barometers unter das allgemeine Mittel war

	bey Regen	bey Schnee		bey Regen	bey Schnee
bey Südwind	— 0,96	— 2,30	bey Nord	— 1,90	— 3,07
— Südweſt	— 1,05	— 1,68	— Nordoſt	— 1,51	— 2,87
— Weſt	— 0,95	— 1,51	— Oſt	— 1,19	— 2,98
— Nordweſt	— 0,81	— 1,48	— Südoſt	— 0,96	— 1,34

Bey dieſen Vergleichungen iſt zu berückſichtigen, daß dieſe Reſultate aus Beobachtungen gezogen ſind, welche ſowohl der wärmern, als kältern Jahreszeit angehören, und daß daher die größern Erniedrigungen während Schnees mehr als Folge der größern oben ſchon erwähnten Veränderungen des Barometers während der kältern Jahreszeit überhaupt als Folge der Schneebildung anzuſehen ſind; vergleicht man bloß während der kältern Jahreszeit angeſtellte Beobachtungen näher unter ſich, ſo erfolgt im Winter auf ein geringes Fallen des Barometers häufiger bloß Schnee, auf ein ſtärkeres häufiger Regen. Wichtiger iſt in dieſer Beziehung die Erſcheinung, daß das Barometer bey nördlichen und öſtlichen Winden immer tiefer fallen muß, wenn ein Regen oder Schnee erfolgen ſoll, als bey ſüdlichen Winden; es wird hieraus wahrſcheinlich, daß der Schnee nicht aus den nördlichen Gegenden uns zugeführt wird, ſondern daß er durch Abkühlung entſteht, welche ſüdliche, feuchte Luftſtröme bey ihrem Weiterziehen gegen Norden in unſern Gegenden erleiden, vorzüglich wenn ſie nördlichen Winden begegnen.

Es ergiebt ſich übrigens hieraus von ſelbſt, wie ſehr alle dieſe Verhältniſſe berückſichtigt werden müſſen, um aus Veränderungen des Barometers ſicherer auf Witterungsveränderungen ſchließen zu können; man ſollte eigentlich für jeden Wind

*) Siehe Leopold von Buchs Abhandlung über die Bewegungen des Barometers und barometriſche Windroſen, in den Abhandlungen der königlichen Academie der Wiſſenſchaften in Berlin. 1820. Seite 83 und 104.

(118)
eine beſondere Scale für das Barometer berechnen, oder um dieſes einfacher zu machen, die Höhe des mittlern Barometerſtandes für jeden Wind beſonders auf die Scale bemerken, wobey zugleich immer die verſchiedenen Jahreszeiten zu berückſichtigen ſind, indem das Fallen und Steigen des Barometers bey denſelben Winden im Sommer kleiner, im Winter dagegen größer iſt.

Einfluß der Winde auf heitere und trockne, feuchte und trübe Witterung.

§. 26. Die verſchiedene Richtung der Winde ſteht mit der verſchiedenen Feuchtigkeit und Trockenheit, Heiterkeit oder Trübung der Atmoſphäre in genauer Beziehung.

Die Süd- und Südweſtwinde ſind gewöhnlich feucht, und bringen uns meiſt veränderliche Witterung; vorzüglich führen uns die Südweſtwinde, in welche gewöhnlich die Südwinde bald übergehen, aus dem atlantiſchen Ocean viel wäßrige Dünſte zu; im Sommer bringen ſie uns die meiſten Gewitter; im Winter ſind ſie lau und oft Thauwetter bringend; heftige anhaltende Stürme erhalten wir meiſt aus Südweſt und Weſt; man nennt daher in Deutſchland allgemein die Weſt- und Südweſtſeite der Gebäude ihre Wetterſeite.

a) Nicht ſelten ſind die erſten Tage des Eintritts der Süd- und Südweſtwinde noch heiter; zuweilen ſind ſelbſt am erſten Tag ihres Erſcheinens die untern Luftſchichten ungewöhnlich klar und durchſichtig, ſo daß auch entferntere Bergketten mehr als gewöhnlich ſichtbar ſind. In Gebirgsgegenden, namentlich der Schweiz, erſcheinen oft die Alpen zum Erſchrecken nahe; gewöhnlich ſieht man dieſes als einen Vorboten von Regen an, welches auch ſelten trügt; die Erſcheinung ſcheint ſich aus der höhern Temperatur zu erklären, womit Süd- und Südweſtwinde bey uns ankommen; ſie beſitzen dadurch eine größere Dampfcapacität, wodurch ſie anfangs Nebel und Wolken auflöſen, bis ſie ſelbſt ſo weit erkältet ſind, daß ſich die Waſſerdämpfe aufs Neue niederſchlagen.

Die Weſt- und vorzüglich die Nordweſtwinde haben ſchon mehr heitere Witterung zur Folge; noch iſt dieſe jedoch ſelten beſtändig, vorübergehende Regen ſind nicht ſelten. Die Nord- und Nordoſtwinde bringen uns gewöhnlich beſtändigere heitere Witterung; im Sommer tritt vorzüglich bey dem Nordoſtwind mehr gleichförmig heiße, trockne Witterung ein, im Winter oft ſtrenge Kälte.

a) An den erſten Tagen des Eintritts des Nord- und Nordoſtwindes findet oft eine dem Eintreten des Südweſtwindes entgegengeſetzte Erſcheinung Statt; die Witterung bleibt oft anfangs neblig, trüb und finſter. Dieſe Winde erkälten die bey uns ſich findende wärmere Luft, es bilden ſich dadurch oft Nebel und feine Regen, im Winter oft etwas zarter Schnee; dieſe Niederſchläge ſind aber gewöhnlich nur von kurzer Dauer, ſie erwärmen ſich in unſern Gegenden meiſt bald; ihre Capacität, Dämpfe auf zu löſen, wird dadurch größer, Wolken und Nebel verſchwinden gewöhnlich bald.

Die Oſtwinde verhalten ſich den Nordoſtwinden ähnlich, ſie haben gewöhnlich trockne, heitere, im Sommer heiße, im Winter kalte Witterung zur Folge.

Bey Südoſtwind neigt ſich die Witterung gewöhnlich ſchon mehr zum Regen; oft bleibt die Witterung jedoch noch einige Tage heiter. Im Sommer tritt beym Wehen dieſes Windes oft vor Aenderung der Witterung noch die größte Sommerhitze ein; im Winter fängt mit dieſer Windrichtung oft Thauwetter an.

Verhältniſſe der Regen- und Schneetage zu einzelnen Winden.

§. 27. Vergleicht man näher die Menge der Winde, welche Regen oder Schnee bringen, mit der Menge der Winde überhaupt, so zeigen ſich nach Hrn. von Buchs Berechnungen für Berlin folgende Verſchiedenheiten. Die Zahl der Winde, bey welchen Regen oder Schnee fällt, verhält ſich zur Zahl der Winde überhaupt für die Winde, bey welchen

	bloß Regen fällt	Regen und Schnee überhaupt fällt
	wie	wie
bey Nordwind	1 : 12,25	1 : 5,8
— Nordweſt	1 : 6,95	1 : 4,5
— Weſt	1 : 5,10	1 : 4,2
— Südweſt	1 : 3,31	1 : 2,7
— Süd	1 : 4,63	1 : 3,8
— Südoſt	1 : 10,95	1 : 6,8
— Oſt	1 : 15,12	1 : 8,8
— Nordoſt	1 : 17,00	1 : 8,1

In der erſten Colonne ſind nur die Regentage in Berechnung genommen; ſie enthält daher die Verhältniſſe für die wärmere Jahreszeit; in der zweyten Colonne zugleich die Schneetage, wie dieſes auch der Natur der Sache gemäß iſt. Die zweyte Colonne enthält daher mehr die Hauptreſultate des ganzen Jahrs.

Nach dieſen Verhältniſſen bringt faſt jeder dritte Südweſtwind Regen; bey Oſt- und Nordoſtwind fällt in den wärmern Jahreszeiten an 15 bis 17 Tagen nur einmal Regen; dagegen fällt in der kältern und wärmern Jahreszeit überhaupt an 8 bis 9 Tagen einmal Regen oder Schnee. — Es ergiebt ſich aus dieſen Verhältniſſen näher, wie ſehr die nördlichen und öſtlichen Winde in ihrer Neigung, uns trockne Witterung zu bringen, gegen die ſüdlichen und weſtlichen Winde überwiegen.

Witterung im März.

Gewöhnlich iſt die Temperatur in dieſem Monat um $2\frac{1}{2}$ bis 3 Grade höher, als im Februar; ſie erhält ſich gewöhnlich einige Grade über dem Eispunct; nur in ſehr hoch liegenden Gegenden bleibt ſie noch unter dem Gefrierpunct. Die mittlere Temperatur dieſes Monats iſt

(120)

in Trier	+ 3,76	in Wien	+ 4,50	in Fulda	+ 2,27
— Würzb.	+ 4,24	— Regensb.	+ 3,25	— Berlin	+ 0,75
— Mannh.	+ 3,62	— Münch.	+ 2,89	— Danzig	+ 0,25
— Carlsruh	+ 3,86	— Jena *)	+ 2,90	auf d. Peiſenb.	— 0,51
— Stuttg.	+ 3,91	— Erfurt	+ 2,55	auf d. Gotth.	— 5,85

Es geſchieht nicht ſelten, daß in dieſem Monat auch bey gelinder Witterung des Februars aufs Neue, gewöhnlich bey Nordoſtwinden, einige Zeit kalte Witterung eintritt; im nördlichen Deutſchland tritt dieſe gewöhnlich etwas früher gegen den 9., im ſüdlichen etwas ſpäter gegen den 14. ein. — In der 2. Hälfte des Monats nimmt gewöhnlich die Wärme ſchneller zu; jedoch kommt nicht ſelten gegen den 29. aufs Neue einige Kälte. Die nähere mittlere Temperatur von 5 zu 5 Tagen iſt dieſe:

Tage	in Mannheim	in Jena	in Wien **)	in Danzig	auf dem Gotthardt
den 4. März	+ 2,77	+ 1,9	+ 1,60	— 0,36	— 5,91
— 9. — —	+ 2,89	+ 1,6	+ 1,86	— 0,48	— 6,20
— 14. — —	+ 2,81	+ 2,3	+ 1,06	— 0,01	— 6,14
— 19. — —	+ 4,48	+ 3,4	+ 3,02	+ 0,52	— 5,16
— 24. — —	+ 5,39	+ 3,9	+ 2,42	+ 0,54	— 5,38
— 29. — —	+ 5,15	+ 4,3	+ 2,44	+ 1,28	— 6,30

Gewöhnlich ſinkt die Temperatur an den kälteſten Tagen dieſes Monats im ſüdlichen Deutſchland (in Stuttgart und Würzburg) Morgens noch 5 — 6 Grade unter den Eispunct; in einzelnen Jahren auch noch auf — 11 — 13 Grade; in nördlicher und höher liegenden Gegenden iſt dieſe Erniedrigung noch bedeutender; in Stuttgart ſteht das Thermometer gewöhnlich morgens noch an 12 Tagen auf oder unter dem Eispuncte. Dagegen ſteigt die Temperatur Mittags an den wärmſten Tagen im ſüdlichen Deutſchland gewöhnlich ſchon auf + 13 bis 14° R.; in einzelnen Jahren, wiewohl ſelten, auch ſchon auf 17 bis 17,5 Grade.

Die Veränderungen des Barometers ſind in dieſem Monat oft nur um weniges geringer, als im Februar; ſie betragen oft noch 11 bis 12 Linien; ſein mittlerer Stand iſt gewöhnlich etwas tiefer, als in den beiden vorhergehenden Monaten.

Die Trockenheit der Luft iſt größer, als in den vorhergehenden Monaten, und die Größe der Verdünſtung ſchon bedeutend

---

*) Wir theilen vom Monat März an auch die mittlern Temperaturen von Jena und Danzig mit; die von Jena beruhen auf 19jährigen Beobachtungen vom Prof. Suckow, die von Danzig auf 81jährigen Beobachtungen nach den Mittheilungen von Dr. Weſtphal (ſiehe Brandes Unterhaltungen für Freunde der Phyſik, Leipzig 1826). Jena liegt 460 par. Schuhe über dem Meer unter 50° 56′ 28″ nördl. Breite und 29° 17′ öſtl. Länge; Danzig in geringer Erhöhung über dem Meer unter 54° 20′ 48″ Breite und 56° 18′ 17″ der Länge.

**) Für Wien geben Pilgramms Beobachtungen eine zu geringe mittlere Temperatur, was von Localverhältniſſen, vielleicht auch von der Art der Beobachtung und den angewandten Thermometern, abhängen kann; demungeachtet können ſie uns eine ſehr richtige Ueberſicht der monatlichen Temperaturveränderungen geben, da ſie auf dem Mittel 24jähriger Beobachtungen beruhen; wir wollten daher nicht unterlaſſen, ihre Reſultate hier von 5 zu 5 Tagen mitzutheilen, während uns die monatlichen mittleren Temperaturen Wiens, die aus den mannheimer meteor. Ephemeriden berechneten Mittel richtiger zeigen, welche wir daher jedesmal vorausſchicken.

vermehrt; ſie iſt oft ſchon 3mal größer, als im Februar; ich fand die Größe der Verdünſtung von der Fläche eines par. Quadratſchuhes Waſſers im März des Jahrs 1826 180 par. Cubikzolle, oder in der Höhe 15 Linien bey einer mittlern Temperatur der Luft von + 3,75 betragend.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt ſchwächer, als in den beiden vorhergehenden Monaten; dagegen ſammelt ſich bey der ſtärkern Verdünſtung ſchon mehr Elektricität in den Wolken an; gegen Ende des Monats ſind einzelne Gewitter eine nicht ſehr ſeltene Erſcheinung; es ereigneten ſich deren in 120 Jahren bey Berlin 26 im März, alſo je in 4 bis 5 Jahren eines in dieſem Monat.

Die mittlere Menge des in dieſem Monat fallenden Regen- und Schneewaſſers beträgt

in Erfurt	13,48 par. Lin. Höhe oder	162 p. Cubikz.	auf die Fläche von einem par. Quadr.-ſchuh.
— Regensburg	12,42 — — — —	149 — —	
— Stuttgart	12,36 — — — —	148 — —	
— Tübingen	14,50 — — — —	174 — —	
— Augsburg	26,39 — — — —	316 — —	
a. d. ſchwäb. Alp	33,60 — — — —	403 — —	

Die vorherrſchende Windrichtung iſt weſtlich, in Regensburg NW; in Berlin, Erfurt u. a. W.; nächſt dieſen gehören aber öſtliche und nordöſtliche Winde zu den häufigern Winden, welche die Temperatur oft aufs Neue ſehr erniedrigen.

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl der

heitern Tage	in Erfurt 12;	in Stuttgart 12,8;	in Augsburg 7,2
trüben —	— — 4	— — 6,4	— — 17,0
gemiſchten —	— — 15	— — 11,8	— — 6,8
Nebel —	— — 2	— — 5	— — 3,4

Im Mittel hat Erfurt an 7 Tagen Schnee und an 3 Tagen Regen
— Stuttgart — 2 — — — — 5,8 — —

Erſcheinungen in der belebten Natur.

1) Im Pflanzenreich.

Es blühen bey etwas gelinder Witterung vorzüglich gegen Ende des Monats auf Aeckern mehrere der kleinern Ehrenpreisarten Veronica agrestis, arvensis, triphyllos; der Ackerſalat, Valeriana olitoria, das Ornithogalum luteum und die Draba verna.

In Gebüſchen die Pulmonaria officinalis, Vinca minor, Viola odorata, Adoxa mochatellina, Corydalis bulbosa, Corylus Avellana.

In Wäldern Daphne Mezereum, Betula Alnus, Anemone hepatica, Asarum europaeum, Mercurialis perennis, Juncus pilosus.

Auf Bergen Anemone Pulsatilla, Thlaspi montanum, Potentilla verna.

An ſchattigen Quellen Chrysosplenium alternifolium.

In Gärten Cornus mascula, Prunus armeniaca, Taxus baccata, Weinreben fangen zu Ende des Monats oft an zu thränen.

(122)

2) Im Thierreich.

Es kommen zu Anfang des Monats die Störche (im ſüdlichen Deutſchland gewöhnlich in der erſten Woche dieſes Monats, im nördlichen Deutſchland meiſt einige Wochen ſpäter), die Bachſtelzen, Staare, die Holztauben. — Fringilla montifringilla und verſchiedene Entenarten verlaſſen uns und ziehen nach Norden.

Gegen Mitte des Monats erſcheinen die Dohlen, Saatkrähen, verſchiedene der kleinern Falkenarten, Falco subbuteo, peregrinus, Tinnunculus und palumbarius, der Kiebitz, die Singdroſſel.

Gegen Ende des Monats kommen die Singdroſſeln, Rothſchwänzchen und Schwarzkehlchen (Motacilla Phoenicurus und Rubecula). Waſſerhühner, Fulica atra und chloropus finden ſich wieder auf Seen ein; Schnepfen und Krammetsvögel ſtreichen.

Die Fledermäuſe erwachen aus ihrem Winterſchlafe; Hamſter, Eichhörnchen und kleine Wieſel ranzen, wilde Schweine werfen.

Viele Inſecten und Reptilien verlaſſen bey gelinder Witterung ihren Winteraufenthalt.

Bienen fliegen an ſchönen Tagen ſchon lebhaft.

Grundſätze der Meteorologie.

IV. Von der Temperatur der Atmoſphäre und ihrem Einfluß auf die Vegetation.

§. 28. Die Veränderungen in der Temperatur der Atmoſphäre gehören zu den wichtigern meteorologiſchen Verhältniſſen, ſie ſtehen mit allen Witterungsveränderungen in genauer Beziehung und haben zugleich auf das Thier- und Pflanzenreich den bedeutendſten Einfluß; um ſie näher beurtheilen zu können, bedient man ſich der Wärmemeſſer oder Thermometer, die je nach dem Zweck, welchen man mit dieſen Unterſuchungen verbindet, eine verſchiedene Einrichtung beſitzen müſſen.

Einfache Thermometer.

§. 29. Zur Beſtimmung der Temperatur der Luft bedient man ſich in Deutſchland gewöhnlich des 80theiligen Queckſilberthermometers, deſſen nähere Einrichtung und Reduction auf andere Wärmemeſſer mit einer Vergleichungstabelle ſchon Seite 32 der Agriculturchemie mitgetheilt wurde. (S. Encykl. B. I. S. 72.)

Thermometrographen.

§. 30. Eine abgeänderte Art von Thermometern ſind die Thermometrographen, ſie beſitzen die Einrichtung, die höchſten und tiefſten Temperaturen der Luft, auch in Abweſenheit des Beobachters, ſelbſt zu bezeichnen; ſie ſind entweder nach dem Princip der Compenſationspendel aus 2 zuſammengelötheten Metallſtreifen beſtehend, die ſich durch die Wärme in verſchiedenem Verhältniß ausdehnen und dadurch, je nachdem ſie ſich erwärmen oder erkälten auf die eine oder andere Seite drehen, wodurch ſie einen Zeiger vor ſich herſchieben; oder ſie beſtehen aus 2 horizontal aufgeſtellten Thermometern, einem Weingeiſt- und Queckſilberthermometer; in dem erſtern iſt zunächſt unter der Oberfläche des Weingeiſtes ein Glascylinderchen, welches ſich

(132)
durch Adhäſion zum Weingeiſt dieſem entſprechend zurückzieht, wie dieſer bey Verminderung der Temperatur ſinkt, und dann auf dem tiefſten Stand liegen bleibt, wenn auch der Weingeiſt ſpäter wieder bey Erhöhung der Temperatur ſteigt. — In dem andern Thermometer ſchwimmt auf der Oberfläche des Queckſilbers ein ähnliches Cylinderchen, welches zum Queckſilber keine Adhäſion hat, und daher bey horizontaler Stellung des Thermometers jedesmal auf dem höchſten Stand liegen bleibt. Durch 2 auf dieſe Art eingerichtete Thermometer, läßt ſich daher die in 24 Stunden eintretende höchſte und tiefſte Temperatur finden, ohne an dieſen Zeitpunkten ſelbſt anweſend ſeyn zu müſſen. Nach jeder Beobachtung bringt man durch eine leichte Neigung der Thermometer die Cylinderchen wieder an die Oberfläche der Flüſſigkeit.

Temperatur im Schatten.

§. 31. Um die Temperatur der Luft richtig zu erhalten, muß das zu den Beobachtungen dienende Thermometer auf der Nordſeite eines Gebäudes ſo aufgeſtellt werden, daß die atmoſphäriſche Luft ungehindert auf daſſelbe einwirken kann und keine ſtrahlende Wärme von nahe gegenüberſtehenden Wohnungen darauf einwirken, eine in Städten freilich oft ſchwer zu erfüllende Bedingung, zugleich iſt die Höhe des Thermometers über der Erdfläche zu berückſichtigen und bey den Beobachtungen zu bemerken, indem die täglichen Maxima und Minima der Temperatur gewöhnlich in der Nähe der Erdfläche größer, auf Anhöhen und hohen Gebäuden dagegen geringer ſind.

Temperatur in der Sonne.

§. 32. Wünſcht man die Temperatur zu erhalten, welche durch die auffallenden Sonnenſtrahlen zunächſt erregt wird, ſo ſind mehrere Vorſichtsmaßregeln nöthig, indem ſich die Thermometer ſelbſt, je nach der verſchiedenen Farbe und Oberfläche der Kugel des Thermometers und je nach der Subſtanz, aus welcher die Scale deſſelben verfertigt iſt, ſehr verſchieden erhitzen; ebenſo, je nachdem das Thermometer völlig frey oder einer Wand gegenüber aufgehängt wird; zu Vergleichungen iſt es daher nothwendig, die Beobachtungen unter völlig gleichen äußern Umſtänden anzuſtellen. Sind die Thermometer von reinem weißen Glas, die Scale auf das Glas geätzt und das Thermometer völlig frey aufgeſtellt, ſo erhöht ſich ihre Temperatur auch in der Sonne gewöhnlich nur wenig über die im Schatten beobachteten. — In landwirthſchaftlicher Beziehung iſt es oft von mehr Intereſſe, die Temperatur zu kennen, welche in den oberſten Erdſchichten durch das Sonnenlicht erweckt wird, indem dieſer Temperatur die meiſten unſerer Vegetabilien ausgeſetzt ſind. Man erhält dieſe Temperatur, wenn man die Kugel eines Thermometers nur ſo viel unter die Erde bringt, daß ihre Oberfläche gerade mit einer dünnen Erdſchicht bedeckt iſt, die Scale jedoch gleichfalls gegen die unmittelbare Einwirkung des Sonnenlichts ſchützt. — Die Temperatur der oberſten Erdſchicht ſteigt auf dieſe Art auch in unſerem Clima an heißen Sommertagen Mittags nicht ſelten auf 35—40° R.

(133)

Beſtimmung der mittlern täglichen Temperatur.

§. 33. Es gehört zu den ſchwierigern Aufgaben der Witterungskunde, aus einigen täglichen Beobachtungen, wie ſie gewöhnlich angeſtellt werden, die wahre tägliche mittlere Temperatur zu finden; man würde dieſe mit größter Genauigkeit erhalten, wenn man die Temperatur in 24 Stunden ſehr oft in gleichen Zeiträumen, etwa alle halbe Stunden, aufzeichnete und ihre Summe durch die Zahl der Beobachtungen dividirte; jemehr man ſich dieſem ſtrengen Verfahren nähert, deſto richtiger wird das Reſultat. Die mittlere Temperatur eines Monats und Jahrs findet man auf ähnliche Art durch Addition der täglichen und monatlichen Temperaturen und Diviſion durch die Zahl der dazu angewandten Beobachtungen.

Um täglich keine ſo große Zahl von Beobachtungen anſtellen zu müſſen, bemühten ſich mehrere Naturforſcher, durch Reihen von Beobachtungen die Stunden zu finden, deren Mittel dem wahren täglichen Mittel am nächſten kommt. Zu den vollſtändigſten Beobachtungen hierüber gehören die von Chiminello in Padua, aus einer Reihe von 10080 Beobachtungen in 506 Tagen für 12144 Stunden abgeleiteten Reſultate, die den Tag über und auch häufig die Nacht hindurch ſtündlich angeſtellt wurden *).

Nach dieſen Beobachtungen tritt die geringſte tägliche Temperatur im Mittel kurz vor Sonnenaufgang ein (in Padua 32 Minuten vor Sonnenaufgang), bleibt einige Zeit beynah ſtehen, und ſteigt dann in der erſten Stunde nur langſam, einige Stunden nach Sonnenaufgang ſteigt die Wärme am ſchnellſten, Nachmittags um 2 Uhr iſt ſie gewöhnlich am größten, bleibt dann gleichfalls kurze Zeit ſtehen und vermindert ſich anfangs langſam, dann ſchneller, am ſchnellſten gegen Sonnenuntergang, ſie nimmt dann die ganze Nacht hindurch bis gegen Sonnenaufgang ab.

Die nähern ſtündlichen Veränderungen zeigt folgende Tafel nach Graden des Reaumüriſchen Thermometers:

*) Siehe Schouw's Beyträge zur vergleichenden Climatologie. Kopenhagen 1827, und deſſen Pflanzengeographie. Berlin 1823.

Stunden	Im Winter: mittlere Temperatur	Im Winter: ſtündliche Veränderung	Im Frühling: mittlere Temperatur	Im Frühling: ſtündliche Veränderung	Im Sommer: mittlere Temperatur	Im Sommer: ſtündliche Veränderung	Im Herbſt: mittlere Temperatur	Im Herbſt: ſtündliche Veränderung
1 u. Nachts	+2,65	—0,14	+ 9,34	—0,32	+16,43	—0,19	+ 9,77	—0,13
2 —	+2,53	—0,12	+ 9,06	—0,28	+16,11	—0,32	+ 9,60	—0,18
3 —	+2,41	—0,12	+ 8,83	—0,23	+15,79	—0,32	+ 9,42	—0,17
4 Früh	+2,32	—0,09	+ 8,60	—0,23	+15,57	—0,21	+ 9,25	—0,17
5 —	+2,15	—0,17	+ 8,49	—0,11	+15,81	+0,25	+ 9,05	—0,20
6 —	+2,06	—0,09	+ 8,78	+0,29	+16,80	+0,98	+ 9,09	+0,04
7 Vormittags	+1,96	—0,10	+ 9,41	+0,63	+18,05	+1,25	+ 9,36	+0,27
8 —	+2,15	+0,19	+10,37	+0,96	+18,97	+0,92	+10,09	+0,73
9 —	+2,70	+0,55	+10,95	+0,57	+20,38	+1,41	+11,06	+0,97
10 —	+3,39	+0,69	+11,84	+0,89	+20,82	+0,44	+11,73	+0,66
11 —	+4,06	+0,67	+12,20	+0,36	+21,33	+0,51	+12,29	+0,57
12 Mittags	+4,56	+0,49	+12,64	+0,44	+21,66	+0,42	+12,80	+0,50
1 Nachmittgs	+4,90	+0,33	+12,89	+0,25	+22,03	+0,27	+13,17	+0,37
2 —	+5,05	+0,15	+13,06	+0,17	+22,23	+0,20	+13,41	+0,23
3 —	+4,91	—0,13	+13,18	+0,12	+22,18	—0,05	+13,32	—0,09
4 —	+4,53	—0,37	+13,00	—0,16	+21,62	—0,56	+12,89	—0,43
5 —	+4,17	—0,36	+12,68	—0,34	+21,05	—0,57	+12,06	—0,82
6 —	+3,89	—0,29	+12,10	—0,57	+20,12	—0,93	+11,45	—0,61
7 —	+3,68	—0,21	+11,56	—0,54	+19,17	—0,94	+11,01	—0,44
8 —	+3,47	—0,21	+11,21	—0,35	+18,25	—0,93	+10,85	—0,16
9 —	+3,25	—0,22	+10,56	—0,65	+17,57	—0,68	+10,61	—0,23
10 —	+3,07	—0,17	+10,21	—0,35	+17,29	—0,28	+10,33	—0,28
11 —	+2,92	—0,15	+ 9,92	—0,29	+16,95	—0,33	+10,15	—0,18
12 —	+2,80	—0,12	+ 9,66	—0,25	+16,62	—0,33	+ 9,91	—0,24
Mittel in 24 Stunden	+3,32	3,09	+10,85	4,69	+18,87	6,66	+10,94	4,36

Unter Winter ſind hier die Monate Januar, Februar und December, unter Frühling die Monate März, April und May, unter Sommer Juny, July und Auguſt, und unter Herbſt September, October und November zu verſtehen.

Wir erſehen hieraus, daß das tägliche Steigen der Wärme weit ſchneller geſchieht, als das Fallen; die Wärme nimmt je nach den verſchiedenen Jahreszeiten täglich 7—10 Stunden lang zu und 17—14 Stunden lang ab, das erſtere iſt im Winter, das letztere im Sommer der Fall. — Durch Hülfe dieſer Tabelle laſſen ſich die Stunden finden, deren Temperatur der wahren mittlern Temperatur am nächſten kommt, zugleich läßt ſich dadurch die wahre mittlere Temperatur annäherungsweiſe auch aus Beobachtungen finden, welche zu beliebigen andern Stunden angeſtellt wurden.

Berechnen wir auf dieſe Art für die Stunden, an welchen gewöhnlich in Deutſchland meteorologiſche Beobachtungen angeſtellt werden, die mittlere Temperatur, und vergleichen damit die aus 24 täglich angeſtellten Beobachtungen erhaltenen wahren Mittel, ſo ergeben ſich hieraus folgende Reſultate:

Beobachtungen, welche angeſtellt werden	geben die mittlere tägliche Temperatur im Mittel				
	im ganzen Jahr	im Winter	im Frühling	im Sommer	im Herbſt
am kälteſten und wärmſten Zeitpunct des Tags	0,119 zu hoch	0,184 zu hoch	0,020 zu nieder	0,028 zu hoch	0,284 zu hoch
Morgens 6 Uhr und Abends 2 Uhr .	0,310 zu hoch	0,225 zu hoch	0,068 zu hoch	0,644 zu hoch	0,304 zu hoch
Morgens 7 Uhr und Abends 2 Uhr .	0,570 zu hoch	0,184 zu hoch	0,384 zu hoch	1,272 zu hoch	0,440 zu hoch
Morgens 6 Uhr und Abends 2 u. 10 Uhr	0,050 zu nieder	0,074 zu hoch	0,171 zu nieder	0,099 zu nieder	richtig
Morgens 6 Uhr und Abends 2 u. 9 Uhr	0,041 zu hoch	0,133 zu hoch	0,054 zu nieder	0,006 zu nieder	0,093 zu hoch
Morgens 7 Uhr und Abends 2 u. 9 Uhr	0,221 zu hoch	0,098 zu hoch	0,157 zu hoch	0,413 zu hoch	0,217 zu hoch

Es ergiebt ſich hieraus, daß die 2 am kälteſten und wärmſten Zeitpunct des Tags angeſtellten Beobachtungen nahe hin bis auf $\frac{1}{10}$ Grad die wahre mittlere Temperatur geben; nur iſt es ſchwer, das ganze Jahr hindurch an dieſen 2 Zeitpuncten ohne Thermometrographen zu beobachten; leichter erhält man eine dem wahren Mittel ſehr nahe mittlere Temperatur durch Beobachtungen, welche um 6, 2 und 9 Uhr angeſtellt werden. Beobachtungen, welche um 7, 2 und 9 Uhr angeſtellt werden, wie dieſes bey den meiſten in den Mannheimer meteorologiſchen Ephemeriden aufgezeichneten Beobachtungen der Fall iſt, geben vorzüglich in den Sommermonaten immer eine zu hohe Temperatur, welche jedesmal erſt eine Correction erfodern, um wahre mittlere Temperaturen zu erhalten.

Man könnte zweifeln, ob ſich dieſe in Padua angeſtellten Beobachtungen auch für Deutſchland anwenden laſſen; Schouw zeigte jedoch durch mehrere Vergleichungen aus Beobachtungen in Apenrade in Norddeutſchland, in England und in Italien, daß der mittlere tägliche Gang der Wärme im mittlern Europa der Hauptſache nach der Gleiche iſt, ſelbſt bey der ungewöhnlich ſtrengen Winterkälte im Februar des Jahrs 1827, wo die Temperatur in der Frühe bis — 25° R. ſank, zeigte ſich mir an heitern ruhigen Wintertagen derſelbe periodiſche Gang im Steigen und Fallen der Temperatur der Atmoſphäre. — Wünſcht man die Größe der Correctionen für einzelne Gegenden noch genauer zu erhalten, ſo muß zugleich die verſchiedene Größe der täglichen Temperaturveränderungen berückſichtigt werden, indem ſich die Größe der nöthigen Correctionen dieſen entſprechend etwas vergrößert oder verkleinert, worauf ich ſchon bey einer andern Veranlaſſung aufmerkſam machte *).

Größe der Temperaturveränderungen.

§. 34. Die Größe der täglichen Temperaturveränderungen hängt von verſchiedenen Localverhältniſſen ab; ſie iſt im Allge-

*) Siehe Schweiggers Jahrbuch der Chemie, Band 49. S. 121, Jahrg. 1827. wo auch die von Kämtz in Vorſchlag gebrachten Correctionen enthalten ſind.

(136) meinen größer in nördlichen Gegenden, bey Annäherung gegen den Aequator wird ſie geringer, in unſern geographiſchen Breiten iſt ſie größer im Sommer, geringer im Winter; ſie iſt größer auf dem feſten Lande, als in der Nähe der Meere oder großer Seen; ſie iſt größer in Thälern wenige Schuhe über der Erdfläche, als auf Anhöhen und auf Gebäuden. — Es iſt zu bedauern, daß wir bis jetzt nur über wenige Gegenden Deutſchlands nähere Beobachtungen über dieſes Verhältniß beſitzen, indem bey den meiſten bis jetzt in Deutſchland aufgezeichneten Beobachtungen, die Temperatur in den Sommermonaten nicht früh genug beobachtet wurde, um die wahre tägliche Größe der Veränderungen zu erhalten. Die mittlere Größe der täglichen Veränderungen dürfte in den meiſten Gegenden Deutſchlands nahehin 6 Grade R. ſeyn, wie dieſes folgende Beobachtungen zeigen.

Die mittlere Größe der täglichen Temperaturveränderungen beträgt zu

Tübingen im botaniſchen Garten, 5 Schuhe über der Thalfläche	6,79° R.
Tübingen auf dem Schloßberge, 175 Schuhe über dieſem Thal	5,98 —
Bern, 34 Schuhe über der Erdfläche, nach 10jährigen Beobachtungen	6,90 —
Chur, nach 5jährigen Beobachtungen . .	5,92 —
Genf im bot. Garten, 64 par. Schuhe über dem See	5,53 —
Zürch, nach 5jährigen Beobachtungen . . .	5,28 —
Apenrade, 34 Schuhe über der Oſtſee . .	5,62 —
London, in der Stadt ſelbſt	5,05 —
— — nahe an der Stadt auf dem Lande .	6,84 —
Leith in England, unter 56° nördl. Breite am Meer	2,73 —
Padua, 70 Schuhe über dem Fluſſe des Thals *)	4,72 —

Aus einzelnen Jahren läßt ſich die Größe dieſer Temperaturveränderungen noch nicht mit hinreichender Genauigkeit finden; ſie ſind in Jahrgängen, welche viele heitere Witterung beſitzen, größer, in kalten, naſſen Jahrgängen kleiner; in den letzten 8 Jahren waren die täglichen Veränderungen im bot. Garten in Tübingen am größten in den Jahren 1819 und 1822; ſie betrugen im erſten Jahre 7,23°, im letztern 7,40°; am kleinſten waren ſie in den Jahren 1823 und 1824, wo ſie nur 6,33 und 6,18 Grade betrugen.

Je nach den Jahrszeiten zeigen ſich in der Größe des täglichen Spielraums folgende Verſchiedenheiten; ſie betragen in

*) Die Reſultate von Tübingen beruhen auf dem Mittel 8jähriger Beobachtungen, welche theils von mir ſelbſt, theils zunächſt unter meiner Leitung, theils von Hrn. Prof. v. Bohnenberger täglich bey Sonnenaufgang und Nachmittags 2 Uhr angeſtellt wurden; die von Chur und Zürch ſind nach Wahlenberg in ſeiner Schrift de climate et vegetatione Helvetiae septentrionali, aus 5jährigen Beobachtungen; die von Genf nach 10jährigen Beobachtungen der Bibliothéq. universelle, 1817. Tom. VI. p. 39; die von London nach 10jährigen Beobachtungen Haword's in deſſen Climate of London Vol. II. pag. 121; die von Leith nach 2jährigen ſtündlichen Beobachtungen aus den Jahren 1824 und 1825; die von Apenrade nach den von Neuber im Jahre 1823 angeſtellten Beobachtungen; die von Padua nach Chiminello; die letztern in Schouw's Beyträgen zur vergleichenden Climatologie. Kopenhagen, 1827. Die Beobachtungen von Bern ſind von Fueter in der Biblioth. universell. Janv. 1827. S. 57.

	Tübingen	Zürch	Genf	Apenrade	Padua
im Winter	4,37°	3,20°	3,47°	2,48°	3,09°
— Frühling	8,45	6,45	6,58	6,88	4,69
— Sommer	8,40	6,93	7,10	7,80	6,66
— Herbſt	5,97	4,53	4,95	4,98	4,36

Die Größe dieſer täglichen Veränderungen hängt größtentheils von der Länge des Tags ab; ſie ſind daher gewöhnlich am kleinſten im December, am größten in den Sommermonaten; im ſüdlichen Deutſchland fallen jedoch die größten Veränderungen im Mittel nicht auf die Sommermonate, ſondern auf die Frühlingsmonate, häufig auf den April oder May, weil gewöhnlich die Sommermonate, vorzüglich der Juny, verhältnißmäßig mehr regnerigte, trübe Witterung beſitzen, als die Frühlingsmonate, wodurch in jenen die täglichen Temperaturveränderungen geringer werden; folgende Ueberſicht zeigt dieſes näher:

Größe der täglichen Temperaturveränderungen

in den Monaten	in Tübingen	Bern	Genf	Apenrade	Padua
Januar	4,04°	4,79°	3,02°	2,98°	2,76°
Februar	5,55	5,80	4,39	3,03	3,23
März	6,90	6,36	5,68	4,33	3,95
April	9,52	8,46	6,88	7,31	4,40
May	8,94	9,35	7,19	8,99	6,08
Juny	8,43	8,98	7,08	9,39	5,33
July	8,49	8,81	6,98	7,35	5,91
Auguſt	8,30	8,45	7,26	6,67	7,25
September	7,77	7,86	6,32	6,69	5,53
October	5,92	6,20	4,87	5,56	3,62
November	4,21	4,40	3,66	2,71	4,13
December	3,53	3,85	3,00	2,42	3,29

Bey heiterer Witterung ſind die täglichen Temperaturveränderungen größer, als es dieſe Reſultate angeben, welche aus dem Mittel ſowohl heiterer, als trüber Tage abgeleitet ſind; ſie betragen nicht ſelten 10 bis 12 Grade; im ſüdlichen Deutſchland ſteigen ſie an einzelnen heitern Tagen oft auf 15 bis 16 Grade.

Monatliche Temperaturveränderungen.

§. 35. Die monatl. Temperaturveränderungen erhält man, wenn man die in jedem Monat beobachteten höchſten und tiefſten Temperaturen mit einander vergleicht; ſie ſind bedeutend größer, als die täglichen; ſie ſcheinen in Deutſchland im April am größten zu ſeyn; ihre mittlere Größe läßt ſich nur aus mehrjährigen Beobachtungen finden; auch zu ihrer Berechnung laſſen ſich nur Beobachtungen anwenden, welche das ganze Jahr zur Zeit des täglichen Maximums und Minimums angeſtellt wurden. Folgende Ueberſicht enthält die Größe dieſer monatlichen Veränderungen für Tübingen nach 8jährigen, für Stuttgart nach 10jährigen und für Regensburg nach 30jährigen Beobachtungen. Sie betragen in

(138)

in den Monaten	Tübingen	Stuttgart	Regensburg
Januar	19,22°	17,66°	14,71°
Februar	18,75	19,94	12,92
März	22,12	20,11	17,67
April	23,59	20,41	20,50
May	21,25	18,97	18,67
Juny	19,25	16,51	17,87
July	19,65	17,44	16,96
Auguſt	17,44	15,62	16,59
September	19,22	19,22	17,33
October	18,87	14,97	16,56
November	18,15	15,30	15,10
December	18,62	17,12	16,25

Die mittlere monatliche Veränderung beträgt daher in Tübingen 19,67, in Stuttgart 17,77 und in Regensburg 16,76 Grade R.

Auch dieſe Veränderungen ſind am größten im Freyen nahe an der Erdfläche, geringer auf Anhöhen, zugleich ſcheinen ſie größer zu ſeyn in der Nähe von Gebirgen, als entfernter von dieſen in völlig ebenen Gegenden. Die verſchiedene Größe an den erwähnten 3 Beobachtungspuncten ſcheint hierauf zu beruhen; die Beobachtungen zu Tübingen wurden im Freyen 5 Schuhe über der Erde angeſtellt; Tübingen liegt nur wenige Stunden von der ſchwäbiſchen Alp entfernt; die Beobachtungen in Stuttgart wurden 35 Schuhe über dem Thal angeſtellt in der Stadt, welche ſchon mehrere Stunden von dieſer Gebirgskette entfernter iſt; die Beobachtungen zu Regensburg ſind 60 Schuhe über der Donau angeſtellt; die Lage iſt mehr eben in bedeutender Entfernung von höhern Gebirgen.

Jährliche Temperaturveränderungen.

§. 36. Vergleicht man den jährlichen höchſten und tiefſten Temperaturgrad, ſo erhält man den Spielraum, in welchem ſich das Thermometer jährlich bewegt; er beträgt in den meiſten Gegenden Deutſchlands 36—40 Grade; im Allgemeinen ſind dieſe Veränderungen geringer in ſüdlichen Gegenden und in der Nähe von Meeren, größer in nördlichen Gegenden und mitten im Land; ebenſo ſind ſie geringer in ſehr hochliegenden Gegenden. Folgende kleine Tafel zeigt dieſe Veränderungen für verſchiedene Gegenden:

Gegenden	Grade nach R.	Zahl d. Jahre	Gegenden	Grade nach R.	Zahl d. Jahre
Rom	24,2	7	Mannheim	38,5	8
Padua	33,7	8	Stuttgart	39,3	10
Sct. Gotthardt	31,0	7	Tübingen	40,2	9
München	37,4	15	Berlin	40,9	6
Wien	37,2	6	London	22,6	5
Ofen	38,5	7	Kopenhagen	34,1	7
Erfurt	40,6	8	Petersburg	46,4	20
Würzburg	40,2	11	Moskau	50,4	6 *)

*) Dieſen Reſultaten liegen größtentheils die in den Mannheimer meteo-

Einfluß der Temperatur und deren Veränderungen auf die Vegetation.

§. 34. Die Größe der Temperaturveränderungen in den verſchiedenen Jahreszeiten hat auf das Thier- und Pflanzenreich den bedeutendſten Einfluß; ſie kann bey derſelben mittlern Jahrestemperatur ſehr verſchieden ſeyn, und verdient daher bey der Vergleichung des Climas verſchiedener Gegenden vorzüglich Berückſichtigung. Es erklärt ſich vorzüglich hieraus, warum in Deutſchland viele Gewächſe im Freyen nicht gezogen werden können, welche ſelbſt in dem nördlicher liegenden England gut im Freyen aushalten; unſere Sommer ſind wärmer, unſere Winter dagegen bedeutend kälter; Wein und viele edlere Früchte gedeihen in den Provinzen des ſüdlichen Deutſchlands im Freyen, welche ſich in England nicht mehr erziehen laſſen; dagegen leiden in unſern Wintern viele Gewächſe, welche keine höhern Kältegrade zu ertragen im Stande ſind; in London erniedrigt ſich die Temperatur an den kälteſten Wintertagen im Mittel nur auf 4—5 Grade unter den Eispunct, während dieſe Erniedrigung in Deutſchland häufig 15 bis 18 Grade beträgt. Das nordweſtliche Deutſchland nähert ſich in dieſer Beziehung dem Clima Englands mehr, als das ſüdliche und ſüdöſtliche. Um einen richtigen Ueberblick über das Clima einer Gegend zu erhalten, ſind daher der mittlern Jahrestemperatur immer zugleich die Temperatur der verſchiedenen Jahreszeiten, die Temperatur des kälteſten und wärmſten Monats und die mittlere jährliche größte Kälte und Wärme überhaupt beyzufügen, wie dieſes die Monatsüberſichten jedesmal enthalten, denen am Schluß noch eine vergleichende Ueberſicht von Deutſchland überhaupt folgen ſoll.

Die Güte vieler Producte des Pflanzenreichs hängt vorzüglich von der Menge der Wärme ab, welche die einzelnen Pflanzen während ihrer Vegetationsperiode bey gehörigem Wechſel zwiſchen Feuchtigkeit und Trockenheit genießen; das Thermometer kann uns daher oft als Vergleichungsmittel ihrer Güte in verſchiedenen Jahrgängen dienen *); es iſt dieſes vorzüglich bey Wein, Obſt und ſolchen Pflanzen der Fall, welche urſprünglich in einem wärmern Clima zu Hauſe ſind, und daher gewöhnlich bey uns deſto vollkommener werden, je mehr ſich die Witterung unſerer Gegenden dem ihres Vaterlands nähert. Man erhält dieſe Vergleichung am richtigſten, wenn man die Wärmegrade vom Anfang der Vegetationsperiode einer Pflanze bis zur Reife ihrer Frucht zuſammenaddirt und hieraus die mittlere Temperatur für die Zeit ihrer Vegetationsperiode berechnet; der Zuckergehalt vieler Pflanzen, die Süßigkeit des Wein- und Obſtmoſts und die Güte der daraus bereiteten weinartigen Getränke, der Mehlreichthum und die Menge der nahrhaften Beſtandtheile im Ge-

rologiſchen Ephemeriden aufgezeichneten Beobachtungen zu Grund; für München die von Hrn. Hofr. v. Martius in der Beſchreibung des Münchner botaniſchen Gartens mitgetheilten Nachrichten; für Petersburg Heinrichs Unterſuchungen in Schweigger's Journal der Chemie, Jahrg. 1818; für Tübingen und Stuttgart größtentheils eigene Beobachtungen.

*) Verſuch zur genauen Beſtimmung des innern und wahren Gehalts der Pflanzenfrüchte, insbeſondere des Weins und Getreides, herausgegeben von Pickel. Würzburg 1825. und Wucherer über die Sommertemperatur von Carlsruhe. Carlsruhe 1822.

(140) treide ſteht damit gewöhnlich in directem Verhältniß. In den letzten 20 Jahren hatten im ſüdlichen Deutſchland während der Vegetationsperiode die Jahre 1811 und 1822 die höchſte mittlere Temperatur; in dieſen Jahren erreichte auch der Wein eine ausgezeichnete Güte *).

Es iſt in vielen Verhältniſſen von Wichtigkeit, die Temperaturgrade zu kennen, welche die einzelnen Pflanzen zu ihrer Cultur im Großen erfordern, wenn ſie ihre gehörige Vollkommenheit erreichen ſollen, ſo wie die Kältegrade, welche die einzelnen Pflanzen auch ohne Nachtheil während der kältern Jahreszeit zu ertragen im Stande ſind; wir fügen daher hier einige Ueberſichten bey, welche die näheren Reſultate über dieſe Verhältniſſe enthalten.

1) Zur Cultur und dem guten Gedeihen im Freyen erfordert:

Das Zuckerrohr eine mittlere Jahrestemperatur von		+ 19° R.
Der Kaffee		+ 14,5
Die Orangen		+ 13,5
Die Oliven		+ 10,5
Die Weinrebe gedeiht am beſten bey **) . .		+ 12,8
ſie leidet ſchon durch Hitze bey . . .		+ 17,7
ſie erfordert, um trinkbaren Wein zu geben, wenigſtens		+ 7,0
Die meiſten Obſtarten gedeihen gut bey einer mittlern Jahrestemperatur von .	+ 8 bis	+ 10
ſie blühen im Frühling bey . .	+ 7 —	+ 12
ihre Früchte reifen im Sommer bey	+ 14 —	+ 16
ſie erreichen ihre Grenze bey einer mittlern Jahrestemperatur von . .	+ 4 —	+ 5
Die Buche gedeiht am beſten bey einer Jahrestemperatur von		+ 6
ſie erreicht ihre Grenze gegen Süden bey .		+ 8,4
ſie erfordert wenigſtens eine mittlere Temp. v.		+ 3,7
Die meiſten Getreidearten blühen im Frühling bey einer Temperatur von . .	+ 12 bis	+ 13
ſie reifen im Sommer	+ 14 —	+ 16
Der Getreidebau erreicht ſeine Grenze in der Schweiz bey einer mittlern Jahrestemp. von		+ 4,2
in Lappland		— 0,8
Die Baumgrenze tritt in der Schweiz ein bey .		+ 0,9
in Lappland		— 2,4

2) Beym künſtlichen Erziehen in Gewächshäuſern und in Gärten erfordern

Ananas zum Reifen eine Mittagstemperatur von	21° bis 30° R.
während der Blüthe eine Lufttemperatur	17,7 — 19,1
eine Bodenwärme in den Lohbeeten .	19,0 — 23,5
eine Temperatur des Waſſers zum Begießen ***)	21,0 — 23,5

*) Siehe die unter meiner Leitung bearbeiteten Diſſertationen von Halder über die Temperatur der Vegetabilien. Tübingen im May 1826. und über die Moſt= und Weintraubenarten Würtembergs von Köhler im Sept. 1826.

**) Siehe Schouw's Grundzüge der Pflanzengeographie. Berlin 1823.

***) Siehe Loudon's Encyklopädie des Gartenweſens. Weimar 1824.

(141)

Orangen verlangen zum Reifen eine Temperatur v.	19 — 24
während der Blüthe eine Temperatur .	11 — 13
im Winter höchſtens eine Temperatur von	8 Graden
Weinreben verlangen zum Reifen eine Mittags-temperatur	19 — 24
blühen gut bey	15 — 17,8
wachſen gut	10,2 — 12,4
Melonen reifen bey	20 — 24
wachſen gut bey	15 — 20
Gurken reifen gut bey	19 — 21
wachſen	14 — 19
Bohnen blühen und reifen bey . . .	15 — 19
wachſen gut bey	12 — 15
Pfirſichbäume reifen bey	12,4 — 14,6
blühen	10 — 14,5
entwickeln ihre Knospen bey . . .	5,7 — 10,2
Kirſchen reifen bey einer mittlern Temperatur von	12,4 — 14,6
blühen	7 — 9
Erbſen blühen und reifen	10 — 14,5
wachſen gut	8 — 10
Champignons wachſen und reifen bey . .	10 — 14
Erdbeere reifen bey einer mittlern Temperatur von	10 — 11
wachſen	3 — 8

3) Bey eintretender Winterkälte

wirkt der Froſt auf die Vegetabilien ſehr verſchieden, je nachdem er zu einer Jahreszeit eintritt; erniedrigt ſich die Temperatur in der wärmern Jahreszeit, wo die Pflanzen im vollen Saft und im Wachsthum begriffen ſind, bis auf den Eispunct; ſo leiden dadurch die meiſten ſelbſt bey uns wild wachſenden Pflanzen, welche die Kälte im Winter ſonſt gut ertragen, wie Buchen, Eichen, Eſchen, viele Gräſer und Getreidearten; während ſie dagegen nicht leiden, wenn dieſe Temperaturerniedrigung während der kältern Jahreszeit eintritt, wo die Vegetation in unſerm Clima ruht. Merkwürdig iſt es dabey, daß auch im letztern Fall die Temperatur bey vielen Pflanzen nur bis auf einen gewiſſen Grad ſinken darf, und die Pflanzen durch Kälte leiden und völlig abſterben, wenn die Kälte höher ſteigt. Folgende Ueberſicht zeigt näher die verſchiedenen Kältegrade, welche die Pflanzen zu ertragen im Stande ſind *).

Bohnen, Gurken, Kartoffeln und viele Gewächſe ſüdlicher Gegenden erfrieren, wenn die Temperatur ſinkt bis auf	0° R.
Weinreben verlieren ihre Blätter bey . . .	— 1 bis — 2
Obſtbäume verlieren ihre Blätter und Blüthen .	— 2 — 4
Citronen, Pomeranzen und Myrten erfrieren in Blättern und jüngern Zweigen	— 3 — 5

*) Dieſe Angaben über die Kältegrade, bey welchen einzelne Pflanzen erfrieren, beruhen theils auf Beobachtungen, welche hierüber im botaniſchen Garten zu Tübingen in den Jahren 1819 bis 1827 angeſtellt wurden, theils auf den im Winter von 1822 bis 1823 von Wendland bey Hannover in gleicher Beziehung angeſtellten Beobachtungen (Siehe Flora Tom. VIII. Seite 299), ſo wie auf Erfahrungen aus einigen andern Gegenden (Siehe auch Sennebier météorol. pratique p. 160. und die oben angeführte Diss. über die Temperatur der Vegetabilien).

(142)

Der Johannisbrodbaum, Ceratonia siliqua, erfriert bey	— 4	— 6
Oliven und Oleander erfrieren bey	— 4	— 7
Korkeichen und Terpentinbäume (Pistacia Terebinthus) erfrieren bey	— 5	— 7
Granaten, Piſtacien und Jasmin (Jasm. officinale) bey	— 5	— 8
Rosmarin u. baumartige Mimoſen (Mim. arborea) bey	— 6	— 9
Cypreſſen erfrieren bey	— 7	— 8
Feigen und Steinlinden erfrieren bey	— 7	— 9
Pinien und Kirſchlorbeerbäume erfrieren bey .	— 8	— 12
Strauchartiger Jasmin (Jasminum fruticans) und tartariſcher Ahorn	— 11	— 17
Rosa pimpinellifolia und andere zärtliche Roſen erfrieren bey	— 13	— 15
Periploca graeca, Cervis siliquastrum, Magnolia glauca erfrieren bey	— 15	— 21
Buchsbaum u. Zwergbuchs ohne Bedeckung erfrieren b.	— 16	— 20
Mandeln, Papiermaulbeerbäume und die gewöhnliche Rosa centifolia erfrieren bey	— 21	— 25
Weinreben, ächte Kaſtanien, Pfirſiche und Aprikoſenbäume erfrieren bey	— 24	— 27
Pflaumen, Kirſchen, Nußbäume und zärtere Birnbäume erfrieren bey	— 25	— 28
Birn- und Aepfelbäume und ſelbſt Eſchen erfrieren bey	— 27	— 30

Witterung im April.

Die Witterung dieſes Monats zeichnet ſich meiſt durch Veränderlichkeit aus, angenehme Frühlingstage wechſeln nicht ſelten mit Regen, Stürmen oft ſelbſt mit vorüberziehendem Schneegeſtöber; die Temperaturveränderungen ſind in dieſem Monat am größten; im Mittel erhöht ſich die Temperatur gewöhnlich in dieſem Monat bedeutend mehr, als im vorigen, ſie ſteigt im Mittel um 4 Grade höher. Die mittlern Temperaturen dieſes Monats ſind:

Gegenden	Grade	Gegenden	Grade	Gegenden	Grade
in Würzburg	+8,92	in Jena	+8,31	in Fulda	+7,26
— Mannheim	+8,30	— Regensburg	+7,91	— Berlin	+6,36
— Carlsruhe	+7,64	— München	+7,19	— Danzig	+4,10
— Stuttgart	+7,02	— Wien	+7,97	auf Peiſenberg	+4,01
— Trier	+6,52	— Erfurt	+6,97	— Gotthardt	—2,16

Die Veränderlichkeit dieſes Monats ſpricht ſich auch in der Verſchiedenheit dieſer Temperaturen einzelner Gegenden aus, deren mittlere Jahrestemperatur ſonſt weniger verſchieden iſt; erſt bey Mitteln aus einer größern Zahl von Jahren würden ſich wohl dieſe Verſchiedenheiten mehr ausgleichen.

Die Wärme zeigt im Mittel durch den ganzen Monat ein Steigen; nur zwiſchen dem 16. und 20. findet in einigen Gegenden ein Rückgehen Statt, oft ereignen ſich um dieſe Zeit ſchädliche Reifen; die nähern mittlern Veränderungen der Wärme von 5 zu 5 Tagen zeigt folgende Ueberſicht:

Tage	In Carlsruhe Mittags-temperat.	In Carlsruhe mittlere Temperaturen überhaupt	Mannh.	Jena	Danzig	Gotthardt
vom 1. bis 5.	+13,06	+6,98	+6,33	+ 6,4	+2,16	—5,72
— 6. — 10.	+14,21	+7,84	+7,47	+ 6,8	+3,12	—3,88
— 11. — 15.	+14,26	+8,06	+8,83	+ 7,9	+3,78	—1,18
— 16. — 20.	+14,08	+7,73	+9,37	+ 8,8	+4,58	—0,72
— 21. — 25.	+14,45	+8,88	+9,53	+ 9,7	+5,20	—1,54
— 26. — 30.	+15,41	+9,86	+9,64	+10,3	+5,80	+0,05

Im Mittel ſinkt das Thermometer in den kälteſten Tagen dieſes Monats noch einige Grade unter den Eispunct, zuweilen erniedrigt es ſich in der erſten Woche dieſes Monats noch auf 7 bis 8 Grade; in Stuttgart gefriert es gewöhnlich in der Frühe noch an 4—5 Tagen, Mittags ſteigt dagegen die Temperatur vorzüglich gegen Ende des Monats ſchon bedeutend, ſie erreicht in den wärmſten Tagen Nachmittags 2 Uhr in Stuttgart im Mittel 18,3, in Würzburg 19,3 Grade; in einzelnen Jahren erhöht ſich gegen Ende des Monats die Temperatur Nachmittags ſchon auf 21—24 Grade; die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich an heitern Tagen im Sonnenſchein nicht ſelten ſchon bis 30 Grade. Im Schatten beträgt die mittlere monatliche Veränderung 20—24 Grade.

Die Veränderungen des Barometers ſind in dieſem Monat etwas geringer, als im vorigen, ſie betragen 10—11 Linien; nach dem Mittel 44jähriger Beobachtungen in Regensburg ſteht es in dieſem Monat gewöhnlich etwas unter ſeinem Mittel.

Die Hygrometer rücken dem Punct ihrer größten Trockenheit bedeutend näher, als im vorigen Monat, die Ausdünſtung iſt bedeutend ſtärker, ſie beträgt im Schatten gewöhnlich im ganzen Monat 2—2½ Zoll, oder im Mittel in 24 Stunden gegen 1 Linie, im Sonnenlicht ſteigt ſie oft auf das Dreyfache.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt geringer, als in den vorigen Monaten; dagegen zeigt ſich die Elektricität der Wolken und Regen ſtärker; der in dieſem Monat hie und da fallende Graupenhagel, eben ſo einzelne vorübergehende Regengüſſe, zeigen gewöhnlich ſtarke, oft ſchnell zwiſchen poſitiv und negativ wechſelnde Elektricität.

Gewöhnlich kommt in dieſem Monat das erſte wirkliche Gewitter zum Ausbruch, in 120 Jahren ereigneten ſich deren in Berlin 130 in dieſem Monat, alſo nahehin jährlich Eins; auch in Stuttgart, Tübingen und Erfurt kommt nach mehrjährigen Beobachtungen gewöhnlich ein Gewitter auf dieſen Monat.

Die Menge des fallenden meteoriſchen Waſſers beträgt im Mittel

in Regensburg	12,16	P. Lin. od.	145,9	Cub.zoll.		
— Erfurt	15,14	— — —	181,6	—	auf der Fläche von einem Pariſer Quadratſchuh.	
— Stuttgart	15,37	— — —	184,1	—		
— Tübingen	14,60	— — —	175,4	—		
— Augsburg	19,65	— — —	235,8	—		
a. d. ſchwäb. Alp	30,0	— — —	360	—		

Die vorherrſchende Windrichtung iſt in Regensburg und Berlin NW.

(144)

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl

	Erfurt	Stuttg.	Augsb.	Wien
der heitern Tage in	17,	8,8,	11,3,	9
— trüben — —	4,	8,4,	9,4,	9
— gemiſchten — —	9,	12,8,	9,3,	12
— Nebel= — —	1,	1,	1,8,	3,6

Im Mittel hat Stuttg. noch an 2 Tagen Schnee, an 6 Tag. Regen
— — — — Wien — — 1 — — — 10 — — —
— — — — Erfurt — — 2 — — — 9 — — —

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich

zeigt ſich in dieſem Monat große Thätigkeit; die meiſten bey uns im Freyen wachſenden perennirenden Pflanzen fangen an, Blätter und Blüthen zu entwickeln.

In der erſten Hälfte des Monats blühen die Johannisbeer- und Stachelbeerarten, Pfirſiche, Aprikoſen, Schlehen, Ulmen, Espen, Eſchen, verſchiedene Weiden und kleine krautartige Pflanzen, der Löwenzahn, Erdbeere, Sauerklee, die Gentiana verna, Cardamine pratensis, Orobus vernus, Viola mirabilis.

In der zweyten Hälfte und gegen Ende des Monats blühen Lerchen, Ellern, viele Obſtarten, Kirſchen, Pflaumen, frühe Birnarten, Viburnum Lantana, Lonicera xylosteum. Die Weinreben, Linden, Buchen und Abornbäume ſchlagen aus, es blühen viele perennirende Gewächſe auf Wieſen und in Gebüſchen, Chaerophyllum sylvestre, Rumex acetosa, Lamium purpureum und album, Ajuga reptans, Glechoma hederacea; in Gärten Hyacinthen, Narciſſen, Primeln; in Sümpfen der Bitterklee. — Gegen Ende des Monats ſind die Laubholzwälder gewöhnlich belaubt und mit neuem Grün bekleidet.

b) Im Thierreich.

Viele Inſecten erwachen dieſen Monat aus ihrem Winterſchlaf, andere entwickeln ſich ſchnell aus ihren Larven oder Eyern. Aus wärmern Himmelsſtrichen kommen in dieſem Monat wieder viele Inſecten freſſende Singvögel von ihrer jährlichen Wanderung zurück, und fangen an, Neſter zu bauen und Eyer zu legen.

Zu Anfang des Monats kommen die grauen Ammern und Lachmöven, gegen Mitte des Monats die Grasmücken, Nachtigallen, Blaukehlchen, Schwarzköpfchen, der Kukuk; — in der zweyten Hälfte und gegen Ende des Monats die Schwalben, Wachteln, der Wendehals, Wiedehopf.

Igel ranzen, Hamſter, Eichhörnchen und Edelmarder werfen.

Gegen Ende des Monats fangen gewöhnlich die Maykäfer zu fliegen an. Die Bienen finden volle Weide auf der Weidenblüthe, den Rübſen- und Rapsfeldern, und zu Ende des Monats auf der Obſtbaumblüthe. Sie verſtärken ſich zuſehends. Es kommen Drohnen zum Vorſchein, und es laſſen ſich ſchon oft mit dem beſten Erfolge Ableger machen.

Grundſätze der Meteorologie.

V. Von der Feuchtigkeit der Atmoſphäre und den Hygrometern.

§. 38. Die freye atmoſphäriſche Luft enthält immer feuchte Dünſte, welche in Form von feinen Bläschen in ihr ſchweben, ſie ſind für das bloße Auge wohl unbemerkbar, erſcheinen aber als Nebel, ſobald ſie ſich aus der Luft niederſchlagen, ſchon geringe Temperaturerniedrigungen können dieſes oft veranlaſſen; kalte Körper belegen ſich aus dieſem Grund leicht mit vielen kleinen Waſſertröpfchen. — Viele Körper beſitzen die Fähigkeit, auch bey gewöhnlicher Temperatur die Waſſerdünſte der Luft an ſich zu ziehen und dadurch Veränderungen zu erleiden; man nennt dieſe hygrometriſch; es gehören dahin die meiſten Körper des Thier- und Pflanzenreichs, wenn ſie zuvor getrocknet werden, auch viele ausgetrocknete Salze, die ſalzſaure Kalk- und Bittererde, das kohlenſäuerliche Kali und andere beſitzen dieſe Eigenſchaft.

Hygrometer oder Feuchtigkeitsmeſſer.

§. 39. Man nennt Hygrometer Inſtrumente, welche uns durch irgend eine Gradeintheilung die verſchiedene Menge der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit anzeigen; man bedient ſich zu dieſem Zweck entweder der Feuchtigkeit anziehenden Körper, wie dieſes bey den gewöhnlichen Hygrometern der Fall iſt, oder man beſtimmt die Größe der durch Verdünſtung entſtehenden Kälte, die deſto größer iſt, je größer die trocknende Eigenſchaft der Luft iſt, oder man beſtimmt den eigentlichen Thaupunct, der immer deſto tiefer unter der gewöhnlichen Lufttemperatur liegt, je trockner die Luft iſt.

Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen, Haarhygrometer Sauſſure's.

§. 40. Zu den empfindlichſten Subſtanzen aus organiſchen Subſtanzen gehört das Haarhygrometer von Sauſſure, welches zugleich den Vorzug beſitzt, lange Zeit eine gleiche Empfindlich-

(74)

keit zu behalten, weniger empfindlich ſind das Fiſchbeinhygrometer von Deluc, die Hygrometer aus Darmſaiten, Federkielen, Grannen von Geranien und andern organiſchen Stoffen. Alle dieſe Stoffe kommen übrigens mit dem Haar darin überein, daß ſie ſich in der Trockenheit zuſammenziehn, in der Feuchtigkeit aber verlängern, oder wenn ſie gedreht ſind, ſich verſchieden krümmen, welche Veränderungen durch einen Zeiger bemerklich gemacht werden können; der Zwiſchenraum der Puncte, der größten Trockenheit und Feuchtigkeit wird gewöhnlich in 100 gleiche Theile eingetheilt.

Sauſſure bedient ſich zu ſeinem Hygrometer eines durch Auskochen von fetten Theilen gereinigten Haars, deſſen Veränderungen durch einen ſich auf einer Scheibe bewegenden Zeiger angezeigt werden, der Punct der größten Feuchtigkeit iſt durch 100, der der größten Trockenheit durch 0 bezeichnet. Der erſtere Punct läßt ſich finden, wenn das Hygrometer unter eine Glasglocke in mit Waſſerdämpfen geſättigte Luft gebracht wird; dichte, feuchte Nebel in der Frühe zeigen oft bey uns im Freyen dieſen größten Grad der Feuchtigkeit. Den größten Grad der Trockenheit erhält man durch künſtliches Austrocknen der Luft vermittelſt ausgeglühter Alcalien, oder durch getrocknete Kleye, welche man zugleich mit dem Hygrometer in einen luftleeren Raum unter die Glocke der Luftpumpe bringt.

Reduction der Hygrometer auf gleiche Temperaturen.

§. 41. Die Wärme vermehrt die Fähigkeit der Luft, Dünſte in ſich aufzunehmen, die Kälte vermindert ſie; bey einer höhern Temperatur kann daher der hygrometriſche Körper die Feuchtigkeit der Luft weniger leicht an ſich ziehen, als bey einer niedern, und er rückt daher auch bey derſelben in der Luft vorhandenen Feuchtigkeit dem Punct der größten Trockenheit näher. Nur bey gleichem Thermometer- und Hygrometerſtand wird daher der Feuchtigkeitszuſtand der Luft als gleich angenommen werden können. Um Hygrometerbeobachtungen mit einander vergleichen zu können, müſſen ſie daher immer auf dieſelbe Temperatur reducirt werden. Sauſſure ſtellte mit ſeinem Hygrometer eine Reihe mühſamer genauer Verſuche an, um zu finden, welche Veränderungen der jedesmalige Stand ſeines Hygrometers durch Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur erleidet, und wie viel Grad die Temperatur der Luft erniedrigt werden muß, bis der Punct ihrer größten Sättigung mit Feuchtigkeit eintritt, in welcher dieſes Hygrometer auf 100 zu ſtehen kommt; es beſitzt dadurch bedeutende Vorzüge vor allen übrigen Hygrometern aus organiſchen Subſtanzen, über welche wir noch keine ähnliche genaue Unterſuchungen beſitzen.

Folgende Tafel enthält die Größe der Temperaturerniedrigung, welche bey verſchiedenen Hygrometerſtänden nöthig iſt, um die Luft auf den größten Grad der Sättigung mit Feuchtigkeit zu bringen, für die in Deutſchland gewöhnlich vorkommenden Hygrometerſtände.

Hygrometer	Temperaturerniedrigung	Hygrometer	Temperaturerniedrigung	Hygrometer	Temperaturerniedrigung	Hygrometer	Temperaturerniedrigung	Hygrometer	Temperaturerniedrigung	Hygrometer	Temperaturerniedrigung
100	0	90	4,38	80	8,15	70	12,84	60	18,5	50	25,5
99	0,75	89	4,73	79	8,57	69	13,3	59	19,1	49	26,3
98	1,40	88	5,08	78	9,00	68	13,9	58	19,8	48	27,1
97	1,96	87	5,44	77	9,45	67	14,4	57	20,4	47	28,0
96	2,37	86	5,81	76	9,90	66	15,0	56	21,1	46	28,8
95	2,69	85	6,18	75	10,37	65	15,5	55	21,8	45	29,7
94	3,02	84	6,56	74	10,84	64	16,1	54	22,5	44	30,7
93	3,35	83	6,94	73	11,33	63	16,7	53	23,2	43	31,6
92	3,69	82	7,34	72	11,83	62	17,3	52	24,0	42	32,6
91	4,03	81	7,74	71	12,33	61	17,9	51	24,7	41	33,6

Wir ſind durch dieſe Tafel im Stande, die bey einer gewiſſen Temperatur angeſtellten Hygrometerbeobachtungen auf irgend eine andere Temperatur zu reduciren und die einzelnen Beobachtungen dadurch unter ſich vergleichbar zu machen; einige Beyſpiele werden dieſes näher zeigen.

a) Reduction von einer niedern auf eine höhere Temperatur.

Das Hygrometer ſtehe bey einer Temperatur der Luft von 4° R auf 78 Graden; man wünſcht zu wiſſen, welchen Stand es bey einer Temperatur von + 10° R erhalten würde. Es wird in dieſem Fall dem Punct der größten Trockenheit näher rücken; man findet in dieſer Tabelle, daß die Luft bey einem Hygrometerſtand von 78 Graden 9 Grad kälter werden müßte, um den größten Grad ihrer Sättigung oder einen Hygrometerſtand von 100 zu erhalten; wird ſie daher bey dem Hygrometerſtand von 78 noch um 6 Grad oder bis + 10° R erwärmt, ſtatt erkältet, ſo wird ſie bey dieſer Temperatur in gleichem Verhältniß mehr und zwar nur 6 + 9 oder 15 Grad erkältet werden müſſen, um ihren höchſten Sättigungsgrad zu erhalten; ſucht man nun in der Tabelle, welchem Hygrometerſtand dieſer Abſtand vom Sättigungspunct von 15° R am nächſten kommt, ſo findet man 66 Grad, welches in dieſem Fall der auf + 10° R reducirte Hygrometerſtand iſt. Wünſcht man die Reduction bis auf $\frac{1}{10}$ Grad genau, ſo läßt ſich dieſes durch eine kleine Nachrechnung, durch Interpolation finden *).

b) Reduction von einer höhern auf eine niederere Temperatur.

Das Hygrometer ſtehe auf 63 bey einer Temperatur der Luft von 16° R; man wünſcht zu wiſſen, welchen Stand es bey

*) Winkler theilte in Tafeln zur Reduction der Hygrometerſtände in 4. (Halle 1826) dieſe Reductionen bis auf ein Hunderttheil der einzelnen Grade berechnet mit, welches dieſe Reductionen bey täglichen Beobachtungen ſehr erleichtert.

(76)

+ 10° R haben würde. Man wird in dieſem Fall das umgekehrte Verfahren anzuwenden haben. Wenn ſich die Temperatur um 6 Grad vermindert, ſo wird ihre Fähigkeit, Dünſte aufzunehmen, geringer, ſie läßt dieſe leichter wieder fallen. Man findet in der Tafel, daß der Abſtand vom Sättigungspunct bey 63 Grad 16,7° R beträgt, bey einer Temperaturverminderung von 6 Graden wird dieſer Abſtand alſo nur noch 10,7 Grad betragen, dieſes kommt dem Hygrometerſtand von 74, oder genauer von 74,3 am nächſten, welches der auf + 10 reducirte Hygrometerſtand iſt.

Steht das Hygrometer dem Punct ſeiner größten Feuchtigkeit ſchon nahe, ſo bedarf es daher oft nur einer geringen Temperaturerniedrigung, um den Punct der größten Feuchtigkeit zu erreichen; kurz vor Nebel oder während fallenden Regens bemerkt man dieſes nicht ſelten. Das Hygrometer ſtehe auf 98, ſo bedarf die Luft nur einer Temperaturerniedrigung von 1,4° R, um den höchſten Grad ihrer Sättigung zu erhalten, die ſich in den untern Luftſchichten gewöhnlich durch Bildung von Nebel zu erkennen giebt. Man wird daher durch die Vergleichung des Standes des Hygrometers mit dem Thermometer oft ſchon Abends mit großer Wahrſcheinlichkeit die Bildung eines Nebels vorausſehen können.

Beſtimmung der in der Luft enthaltenen Waſſermenge.

§. 42. Sauſſure beſtimmte zugleich durch eine Reihe von Verſuchen die Menge des Waſſers, welche in einem beſtimmten Volumen Luft bey verſchiedenen Graden ſeines Hygrometers, bey verſchiedenen Temperaturen, enthalten ſind. Folgende Tabelle enthält dieſe Menge in Granen des nürnb. med. Gewichts für die Menge eines pariſ. cub. Schuhes Luft bey einem mittlern Barometerſtand von 27 par. Zollen.

Bey einem Hygrometerſtand von	Waſſermenge in einem Par. Cubikſchuh Luft in Granen bey + 15,2° R	bey + 6,2° R
30 Graden	1,53 Grane	0,92 Grane
40 —	2,19 —	1,31 —
50 —	2,97 —	1,79 —
60 —	3,97 —	2,32 —
70 —	5,44 —	2,88 —
80 —	6,87 —	3,48 —
90 —	8,31 —	4,20 —
98 —	9,45 —	4,83 —

Die etwa bey andern Temperaturen beobachteten Hygrometerſtände wird man nach dem eben angeführten auf die Temperaturen dieſer kleinen Tabelle reduciren können, und auf dieſe Art annähernd das in einer beſtimmten Menge Luft enthaltene Waſſer erhalten. In Genf iſt der mittlere Stand von Sauſſure's

Haarhygrometer nach einem 10jährigen Mittel 80,8 Grad bey einer mittlern Lufttemperatur von 7,81° R. *; der auf + 6,2° reducirte Hygrometerſtand iſt daher 84°, und ein pariſer Cubikſchuh Luft würde alſo daſelbſt im Mittel 3,77 Gran Waſſer enthalten. Selbſt in der trockenſten Jahrszeit rückt dieſes Hygrometer dem Punct der größten Trockenheit ſelten näher, als 60 Grad.

Obgleich dieſe frühern Verſuche Sauſſure's über die Waſſermenge in einem beſtimmten Volumen Luft nun weitere Unterſuchungen bedürfen, ſo dienen ſie uns doch bey vielen Vergleichungen als Anhaltspuncte; wie dieſe Waſſermenge näher durch Daniell's Hygrometer gefunden werden kann, wird weiter unten bey dieſem Hygrometer §. 45. gezeigt werden.

Leßlie's Hygrometer, Pſychrometer, Naßkältemeſſer.

§. 43. Dieſes Hygrometer beruht auf der Eigenſchaft, daß ſich die Temperatur von verdünſtendem Waſſer deſto mehr erniedrigt, je ſtärker die Verdünſtung iſt, es zeigt uns durch Temperaturerniedrigung die trocknende Eigenſchaft der Luft. Es beſteht aus einer calibrirten, dem Buchſtaben U ähnlich gekrümmten Röhre, die ſich an beiden Enden oben in hohlen gleichgroßen Kugeln endigt, in welchen ſich Luft befindet, während der mittlere Theil der Röhre unten etwas mit Carmin gefärbte Schwefelſäure enthält; ſobald ſich die Luft in der einen dieſer Kugeln mehr als in der andern erkältet, ſo zieht ſie ſich zuſammen, und die Flüſſigkeit ſteigt in dieſem Theil der Röhre. Eine der Kugeln wird mit feinem Batiſtmouſſelin ſtraff überzogen und mit reinem Waſſer befeuchtet; ſo wie ſich durch Verdünſtung derſelben die Temperatur der Luft dieſer Kugel erniedrigt, ſteigt die Flüſſigkeit in der Röhre, während ſie in der gegenüberſtehenden ſinkt; an einer Scale läßt ſich dieſer verſchiedene Stand ableſen.

Statt dieſes Inſtruments laſſen ſich zu demſelben Zweck auch zwey empfindliche genau correſpondirende Thermometer anwenden, wovon das eine trocken wie gewöhnlich, das andere mit feuchtem Mouſſelin belegt an der freyen Luft beobachtet wird; das naſſe Thermometer ſteht um ſo tiefer, je größer die trocknende Eigenſchaft der Luft iſt. Prof. Auguſt in Berlin nannte dieſes abgeänderte Hygrometer Leslie's auch Pſychrometer **), Naßkältemeſſer oder Verdunſtungskältemeſſer; um mit ihm fortgeſetzte Beobachtungen anſtellen zu können, muß das eine Thermometer anhaltend feucht erhalten werden; man erreicht dieſes, wenn man anfangs die mit Mouſſelin belegte Kugel völlig benetzt, und dann mit ihr einige in heißem Waſſer eingeweicht geweſene Faſern Baumwolle oder Seide in Berührung bringt, die in einer Entfernung von einigen Zollen in eine etwas höher ſtehende mit Waſſer gefüllte Glasflaſche eingetaucht ſind, und dadurch dem Thermometer anhaltend Feuchtigkeit zuführen.

Gay-Luſſac ſtellte über die Größe der Temperaturverminderung bey künſtlich ausgetrockneter Luft bey verſchiedenen Temperaturen Verſuche an; er fand die Größe der Temperaturverminderung bey einem Barometerſtand von 28,07 par. Zoll.

---

*) Bibliothèq. universelle. Tom. I. 1816. Moyennes des observations météorologiques.

**) Poggendorf's Annalen der Phyſik 5. Band 1825. S. 69.

(80)

Temperatur des Thaupuncts nach Reaumür	Elaſticität der Waſſerdämpfe		Waſſermenge in einem	
	in pariſer Linien Queckſilber	in pariſer Zollen Waſſer	pariſer Cubikſchuh Luft in nürnberger Granen	preußiſchen Cubikſchuh Luft in preußiſchen Granen
+ 30°	20,603	23,28	23,88	21,97
+ 29	19,083	21,56	22,44	20,61
+ 28	17,788	20,10	20,98	19,30
+ 27	16,459	18,70	19,66	18,09
+ 26	15,536	17,56	18,45	16,98
+ 25	14,523	16,41	17,25	15,87
+ 24	13,622	15,39	16,16	14,87
+ 23	12,722	14,37	15,15	13,94
+ 22	11,877	13,42	14,19	13,06
+ 21	11,010	12,44	13,29	12,23
+ 20	10,245	11,58	12,44	11,45
+ 19	9,502	10,74	11,65	10,72
+ 18	8,815	9,96	10,89	10,02
+ 17	8,185	9,25	10,18	9,37
+ 16	7,510	8,48	9,41	8,75
+ 15	7,093	8,01	8,89	8,18
+ 14	6,620	7,48	8,31	7,65
+ 13	6,147	6,94	7,75	7,13
+ 12	5,708	6,45	7,20	6,63
+ 11	5,291	5,98	6,70	6,17
+ 10	4,908	5,63	6,26	5,76
+ 9	4,548	5,14	5,83	5,37
+ 8	4,222	4,77	5,43	5,00
+ 7	3,818	4,31	5,05	4,65
+ 6	3,512	3,97	4,69	4,32
+ 5	3,343	3,77	4,37	4,02
+ 4	3,073	3,47	4,04	3,72
+ 3	2,837	3,20	3,73	3,45
+ 2	2,623	2,96	3,47	3,20
+ 1	2,431	2,74	3,24	2,98
0	2,251	2,54	3,02	2,78
— 1	2,082	2,35	2,80	2,58
— 2	1,925	2,17	2,61	2,40
— 3	1,767	1,99	2,41	2,22
— 4	1,621	1,83	2,24	2,06
— 5	1,497	1,69	2,06	1,90
— 6	1,373	1,55	1,81	1,76
— 7	1,272	1,43	1,76	1,62
— 8	1,171	1,32	1,63	1,50
— 9	1,069	1,20	1,51	1,39
— 10	0,990	1,12	1,39	1,28
— 11	0,923	1,04	1,28	1,19
— 12	0,855	0,96	1,19	1,10
— 13	0,788	0,89	1,12	1,03
— 14	0,731	0,83	1,05	0,97
— 15	0,675	0,76	0,99	0,91

(81)

Durch Hülfe dieſer Tabelle läßt ſich leicht der Antheil finden, welcher von dem durch das Barometer angezeigten Druck der Luft den in der Atmoſphäre ſchwebenden Waſſerdämpfen zukommt. Man finde den Thaupunct bey einem Barometerſtand von 27 Zoll bey + 11° R, wie dieſes oft in der wärmern Jahrszeit der Fall iſt, ſo werden von dieſem Barometerſtand 5,29 par. Linien den Waſſerdämpfen und die übrigen 26 Zoll 6,71 Lin. der atmoſph. Luft ſelbſt zuzuſchreiben ſeyn, oder die in der Luft ſchwebenden Waſſerdämpfe entſprechen 5,98 p. Zoll hoch Waſſer; es erklärt ſich hieraus, wie in der wärmern Jahrszeit oft in kurzer Zeit ſo große Quantitäten Waſſer aus der Luft fallen können.

Die in der 4ten und 5ten Colonne bemerkte Waſſermenge enthält die atmoſphäriſche Luft nur dann, wenn ſie bey der zur Seite ſtehenden Temperatur mit Waſſerdämpfen geſättigt iſt, wenn Lufttemperatur und Thaupunct identiſch ſind, wie dieſes in dichten Nebeln und Wolken der Fall iſt; gewöhnlich iſt aber die Lufttemperatur einige Grade höher, als die des Thaupuncts; ihr Volumen iſt dann größer und die Menge der Waſſerdämpfe in einem Cubikſchuh Luft geringer, ſie verhält ſich, wie die Elaſticitäten, welche dieſen beiden Temperaturen entſprechen. Der Thaupunct liege bey einer Lufttemperatur von 22° R bey 15° R, ſo verhält ſich 11,877 : 7,093 = 13,06 Gran : x, und ein pariſ. Cubikſchuh Luft wird in dieſem Falle 8,47 Gran Waſſerdämpfe enthalten.

Um auch bey dem Daniell'ſchen Hygrometer den Graden der gewöhnlichen Hygrometer entſprechende Abtheilungen zu erhalten, bezeichnet man die Grade der Feuchtigkeit der Luft oft auch allgemein nach dem Verhältniß, in welchem die Luft mit Feuchtigkeit geſättigt iſt, und theilt auch hier den Raum zwiſchen dem Punct der größten Feuchtigkeit und größten Trockenheit in eine gleich große Zahl Theile; man erreicht dieſes, wenn man die Elaſticität des Dampfs bey der Temperatur des Thaupuncts durch die Elaſticität bey der Temperatur der Luft theilt, der Quotient drückt das Verhältniß der wirklich vorhandenen Feuchtigkeit der Luft zu der zur Sättigung erforderlichen Menge aus; wird dieſe größte Feuchtigkeit oder Sättigungspunct der Luft = 1000 geſetzt, ſo verhält ſich die Elaſticität des Dampfs bey der Temperatur der Luft, zu der Elaſticität bey der Temperatur des Thaupuncts, wie der Sättigungspunct zu dem wirklichen Grade der Feuchtigkeit; der Thaupunct liege wie vorhin bey einer Lufttemperatur von 22° R bey + 15° R, ſo wird man durch Hülfe der Tabelle die Sättigung der Luft = 597 finden (11,877 : 7,093 = 1000 : x). Da die Luft bey 22° R höchſtens 14,19 Gran Waſſer aufnehmen kann, ſo erhält man, dieſe = 1000 geſetzt, wieder für den Cubikſchuh wie oben 8,47 Gran (1000 : 597 = 14,19 : x).

Veränderungen der Hygrometer und des Thaupuncts in verſchiedenen Tags- und Jahrszeiten.

§. 46. Die Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen rücken dem Punct der größten Trockenheit deſto näher, je größer die

(82)

trocknende Eigenſchaft der Luft iſt, dieſe iſt deſto größer, je tiefer der Thaupunct unter der Lufttemperatur liegt, und je höher zugleich die Temperatur iſt; ſie rücken dagegen dem Punct der größten Feuchtigkeit deſto näher, je leichter ſich aus der Luft die Waſſerdämpfe wieder abſetzen, welches im Allgemeinen deſto leichter geſchieht, je mehr ſich die Temperatur des Thaupuncts der Lufttemperatur ſelbſt nähert.

Vergleicht man in dieſer Beziehung die verſchiedenen Tags- und Jahrszeiten, ſo ſetzt ſich Morgens und in der kältern Jahrszeit die Feuchtigkeit am leichteſten aus der Luft ab, die Hygrometer rücken dem Punct der größten Feuchtigkeit näher, der Thaupunct liegt der Lufttemperatur am nächſten, die relative Feuchtigkeit iſt am größten; Mittags und in der wärmern Jahrszeit rücken dagegen dieſe Hygrometer dem Punct der größten Trockenheit näher, der Thaupunct liegt tiefer unter der Lufttemperatur, die relative Trockenheit iſt größer.

Die Spannung der Waſſerdünſte nimmt gewöhnlich vom Januar bis Auguſt zu, und von da wieder bis zu Ende des Jahrs ab, entſprechend der Zunahme der Wärme; in London findet dieſes nach einem 3jährigen Mittel nach Daniell in folgendem Verhältniß Statt; die Beobachtungen ſind hier ſämmtlich auf pariſer Maaß, auf das Reaum. Thermometer und nürnberger Med. Gewicht reducirt.

In den Monaten	Bey einer mittlern		beträgt der Antheil des Drucks		Waſſermenge in einem par. Cubikſchuh
	Barometerhöhe	Temperatur der Luft	der Luft	der Waſſerdämpfe	
Januar	27. 10,387	+ 1,82° R	27. 8,136	2,251 Lin.	2,98 Gran
Februar	28. 0,750	+ 2,69	10,073	2,677 —	3,46 —
März	27. 9,513	+ 5,30	6,422	3,091 —	3,74 —
April	27. 9,939	+ 7,97	6,333	3,606 —	4,64 —
May	27. 10,029	+ 9,77	6,053	3,976 —	5,07 —
Juny	28. 0,101	+ 11,89	7,453	4,648 —	5,86 —
July	27. 9,849	+ 12,90	4,608	5,241 —	6,68 —
Auguſt	27. 9,979	+ 12,95	4,592	5,387 —	6,79 —
Septbr.	27. 10,888	+ 11,49	6,005	4,883 —	6,10 —
October	27. 8,729	+ 7,53	4,944	3,785 —	4,92 —
Novemb.	27. 7,520	+ 4,87	4,272	3,248 —	4,25 —
Decemb.	27. 7,833	+ 3,27	4,921	2,912 —	3,81 —
Mittel	27. 9,959	+ 7,7	27. 6,151	3,808 —	4,92 —

In den Sommermonaten liegt der Thaupunct in London im Mittel 3 Grad R unter der Temperatur der Luft, im December bis gegen Mitte Januars, der feuchteſte Zeitpunct des Jahrs, ſelbſt nur 0,78°; im Frühling iſt es übrigens auch in England nichts Seltnes, den Thaupunct ſelbſt 9° R. unter der Lufttemperatur zu finden.

Derſelbe jährliche Wechſel findet auch in unſern Gegenden Statt, nur iſt im Allgemeinen im innern Deutſchland, entfernter

von Meeren, die Luft trockner, der Thaupunct liegt gewöhnlich tiefer unter der Lufttemperatur.

Nach meinen bis jetzt im ſüdlichen Deutſchland zu Tübingen angeſtellten Beobachtungen liegt der Thaupunct im Sommer gewöhnlich bey 10 — 12 Grad R, ich fand ihn im Monat July des letzten Sommers im Mittel bey 12,2° R, an einzelnen heißen Tagen zu Ende dieſes Monats, und anfangs Auguſt erhöhte er ſich auch bis 15 Grad; er liegt in dieſen Sommermonaten gewöhnlich 6 bis 7 Grad unter der Lufttemperatur, in den Nachmittagsſtunden liegt er bey heiterer Witterung oft 8 bis 9 Grad, an einzelnen Tagen ſelbſt 13 bis 14° R tiefer, als dieſe. In den übrigen Jahrszeiten ſinkt er mit Abnahme der mittlern Temperatur, und liegt gewöhnlich weniger tief unter der Lufttemperatur, im Herbſt iſt er in unſern Gegenden meiſt 3 — 4 Grad unter dieſer liegend; in der kältern Jahrszeit ſinkt er in unſern Gegenden bedeutend tiefer, als in London. Bey ruhiger Witterung nähert ſich der Thaupunct den Tag über gewöhnlich ſehr dem täglichen Minimum der Lufttemperatur, nur ſelten entfernt ſich das Minimum des Nachts 1½ bis 2 Grad R vom Thaupunct; erniedrigt ſich die Temperatur der Luft bis auf den Thaupunct ſelbſt, ſo bildet ſich Nebel; ſchon aus dieſen täglichen Temperaturveränderungen ergiebt ſich daher für die meiſten Gegenden Deutſchlands ein bedeutendes Tieferliegen des Thaupuncts.

Die Expanſion der Waſſerdämpfe beträgt bey uns in der wärmern Jahrszeit gewöhnlich 5 — 6 par. Linien, wechſelt im Frühling und Herbſt gewöhnlich zwiſchen 3 bis 5 Linien, und in den Wintermonaten zwiſchen 1 — 2 Linien.

Im Sommer beträgt die in einem pariſer Cubikſchuh Luft enthaltene Waſſermenge auch bey uns gewöhnlich 6 — 7 Gran, vermindert ſich im Frühling und Herbſt auf 5 — 4 bis 3 Gran; in den Wintermonaten beträgt ſie gewöhnlich nur 1 — 2 Gran.

In den wärmern Stunden des Tags iſt die Spannung der Waſſerdämpfe gewöhnlich etwas größer, und die Luft enthält wirklich etwas mehr Waſſer, als in den kältern Stunden des Tags; demungeachtet rücken unſre gewöhnlichen Hygrometer dem Punct der Trockenheit näher, und die Luft iſt für unſer Gefühl trockner, weil der Thaupunct mit Zunahme der Wärme tiefer unter die Temperatur der Luft ſinkt, und ihre trocknende Kraft dadurch größer wird; es findet daher in dieſer Beziehung eine ähnliche Verſchiedenheit Statt, wie zwiſchen Winter und Sommer.

a) Im Sommer iſt es nichts Seltenes bey uns, den Thaupunct bey Sonnenaufgang bey einer Lufttemperatur von 9 Grad R bey + 10° R, alſo nur einen Grad höher zu finden; bis Nachmittags 2 Uhr ſteigt die Lufttemperatur bey heiterm Himmel oft bis 20 Grad, während die Temperatur des Thaupuncts ſich nur bis 11 oder 12° R erhöht, und daher noch 8 Grad unter der Lufttemperatur bleibt; die trocknende Kraft der Luft hat ſich dadurch bedeutend vermehrt, ob ſie gleich ſchon wirklich mehr Waſſerdünſte enthält, als in der Frühe.

(84)

Verſchiedenheit der Feuchtigkeit der Luft in nördlichen und ſüdlichen Gegenden.

§. 47. Die Menge der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit iſt in den nördlichen Gegenden geringer, in den ſüdlichern und wärmern Gegenden größer. Nach Daniell beträgt der Druck der Waſſerdämpfe im Mittel bey einer geographiſchen Breite

von 0	Grad	7,817	Linien	von 50	Grad	1,701	Linien.
— 10	—	6,899	—	— 60	—	0,954	—
— 20	—	5,678	—	— 70	—	0,638	—
— 30	—	4,200	—	— 80	—	0,526	—
— 40	—	2,654	—	— 90	—	0,492	—

In der wärmern Jahrszeit nähert ſich daher unſer Clima, auch in dieſer Beziehung, mehr dem der wärmern Himmelsſtriche.

Je nach den verſchiedenen Winden ändern ſich gewöhnlich auch bey uns Menge und Druck der Waſſerdünſte in entſprechendem Verhältniß, ſie vermehren ſich bey ſüdlichen und vermindern ſich bey nördlichen Winden, in London iſt die Spannung der Dämpfe im Mittel.

bey Süd	4,345 Lin.		bey Nord	2,945
— Südweſt	4,065 —		— Nordoſt	2,889
— Weſt	3,796 —		— Oſt	3,293
— Nordweſt	3,169 —		— Südoſt	3,797

In den, dem Aequator nahe liegenden Gegenden, in welchen die täglichen Temperaturveränderungen gewöhnlich weit kleiner, als in unſern Breiten ſind, liegt der Thaupunct der Lufttemperatur weit näher, als bey uns; Capitän Sabin fand unter den Wendecirkeln, ſelbſt in den heißeſten Stunden des Tages, den Thaupunct ſelten tiefer als 4,4°R, am häufigſten betrug dieſer Unterſchied nur 2,2°R; die Sättigung der Luft betrug ſelbſt an den trockenſten Stunden des Tages nur 730, häufig betrug ſie 850, im Durchſchnitt nur 910; in unſern Gegenden (im ſüdlichen Deutſchland) finde ich die Sättigung der Luft bey warmer Sommerwitterung gewöhnlich nur 640—650, Nachmittags vermindert ſie ſich oft auf 500—520 und an den trockenſten Nachmittagsſtunden, wo der Thaupunct zuweilen 13—14°R unter der Lufttemperatur liegt, beträgt ſie zuweilen ſelbſt nur 370—390.

Es erklärt ſich vorzüglich hieraus, warum ſo manche Gewächſe warmer Himmelsſtriche in unſern Gegenden auch bey der gehörigen Sommerwärme kein gehöriges Fortkommen zeigen; es fehlt ihnen bey uns häufig die warme, feuchte Luft ihres Vaterlands. — Beym Erziehen von Pflanzen in Gewächshäuſern iſt daher auf dieſes Verhältniß oft vorzüglich Rückſicht zu nehmen *).

Verſchiedenheit der Feuchtigkeit in den höhern und tiefern Gegenden.

§. 48. Die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit iſt in den tiefern Gegenden größer, in den höhern geringer, demungeach-

*) Ueber Clima in Hinſicht auf Gartencultur, von Daniell in d. Annales of Philosophy Nro. 62 S. 114. und Dinglers polytechniſchem Journal Band 21. Jahr 1826. S. 59.

tet ſchlägt ſich in den höhern Gegenden die Feuchtigkeit weit häufiger nieder; es erklärt ſich dieſe Erſcheinung nur aus den Verhältniſſen des Thaupuncts. Dalton *) ſtellte in ungleichen Höhen von Bergen viele Verſuche an, um zu finden, in welchem Verhältniß ſich der Thaupunct in der Höhe verändert; er fand, daß ſich der Thaupunct bey mit Wolken bedecktem Himmel im Verhältniß zur Höhe nur wenig verändert; iſt ein Berg in Nebel gehüllt, ſo fällt in ihm der Thaupunct mit der Lufttemperatur zuſammen; iſt aber die Witterung klar, ſo nimmt die Feuchtigkeit um ſo mehr ab, je höher man kommt. — Gewöhnlich vermindert ſich die mittlere Temperatur der Luft nach oben in England bey 506 par. Schuh um 1° R, der Thaupunct erniedrigt ſich aber erſt bey 822° R um einen Grad R; die Lufttemperatur nimmt daher in einem größern Verhältniß ab, als der Thaupunct, und beide nähern ſich für jede Erhöhung von 822 Schuh um 0,62° R, ſie müſſen ſomit in einer gewiſſen Höhe zuſammenfallen; in dieſer Region ſchlägt ſich die Feuchtigkeit äußerſt häufig zu Nebel und Wolken nieder, es iſt die Region der Wolken.

Daß in dieſen höhern Luftſchichten demungeachtet weniger Feuchtigkeit enthalten iſt, zeigt folgende Berechnung: Der Thaupunct liege an der Erdfläche bey einer Lufttemperatur von 18° R 6 Grad tiefer, alſo bey 12°, wie dieſes oft im Sommer bey uns der Fall iſt; nähert ſich die Lufttemperatur nach dem oben Angeführten dem Thaupunct für jede 822 Schuh um 0,62 Grad, ſo wird die Region der Wolken bey 7955 par. Schuh eintreten (0,62 : 6 = 822 : x), wie dieſes auch häufig in der wärmern Jahrszeit in unſern Gegenden der Fall iſt; die Temperatur der Luft und des Thaupuncts wird in dieſer Region + 2,3° R ſeyn; 1 par. Cubikſchuh Luft enthält auch im geſättigten Zuſtand bey dieſer Temperatur von 2,3° R nur 3,56 Gran Waſſer, während in einem Cubikſchuh an der Erdfläche bey den angenommenen Verhältniſſen des Thaupuncts und der Lufttemperatur 7,05 Gran Waſſer enthalten ſind.

Es erklärt ſich aus dieſen Verhältniſſen des Thaupuncts, warum viele Alpenpflanzen, namentlich viele Gräſer und Mooſe nur in höhern Gebirgsgegenden ein geſundes Fortkommen zeigen, wo ſie auch in der wärmern Jahrszeit aus der Luft ſelbſt die hinreichende Feuchtigkeit zugeführt erhalten, dieſe Verhältniſſe des Thaupuncts ſind wir nicht im Stand im Freyen in der Tiefe zu verändern.

Witterung im May.

Die Witterung iſt in dieſem Monat gewöhnlich weniger veränderlich, als im vorigen, heißere Witterung wird gegen Ende des Monats meiſt vorherrſchender, die Temperatur erhöht ſich ſchnell; im Mittel übertrifft ſie die Temperatur des vorigen Monats um 4,2° R Grade; die mittlere Temperatur iſt

*) Bulletin gén. des Sciences. Jan. 1825. Phys. 59.

(86)

in Würzburg	+12,91	in Wien	+12,46	in Berlin	+10,96
in Carlsruhe	+12,76	in Regensburg	+11,63	in Hamburg*)	+11,13
in Stuttgart	+12,34	in München	+11,45	in Cuxhafen	+ 9,73
in Mannheim	+11,82	in Augsburg*)	+10,66	in Danzig	+ 8,15
in Trier	+11,42	in Erfurt	+11,46	auf Peiſenberg	+ 7,99
in Jena	+12,17	in Fulda	+ 9,97	a. d. Gotthardt	+ 1,98

Die Temperatur ſteigt gewöhnlich in den erſten 10 Tagen ziemlich ſchnell, von da an findet aber vorzüglich gegen den 13. bis 15. einiger Stillſtand und oft ſelbſt ein Rückwärtsgehen der Wärme Statt, wodurch im ſüdlichen Deutſchland nicht ſelten ſchädliche Reife entſtehen; gegen das Ende des Monats ſteigt die Wärme gewöhnlich am ſchnellſten; die mittlern Veränderungen von 5 zu 5 Tagen ſind dieſe:

Tage	In Carlsruhe	Mannheim	Jena	Danzig	Gotthardt
	Mittags	Mittlere tägliche Temperatur überhaupt			
vom 1. bis 5.	+17,75	+11,59	+10,23	+10,3	+6,48	−0,09
— 6. — 10.	+18,52	+11,86	+10,85	+10,9	+7,16	+0,21
— 11. — 15.	+17,58	+11,58	+12,78	+12,0	+7,66	+1,81
— 16. — 20.	+18,93	+12,54	+13,43	+12,8	+8,68	+2,66
— 21. — 25.	+18,88	+12,68	+13,72	+13,0	+9,08	+3,16
— 26. — 30.	+19,46	+13,06	+14,51	+14,0	+9,84	+4,14

Im Mittel ſinkt das Thermometer an den kälteſten Tagen in der Frühe noch nahe bis zum Eispunct, in Stuttgart im Mittel auf + 3,54, in Würzburg auf + 4,96, in Hamburg auf + 4,06; in einzelnen Jahren erreicht es auch den Eispunct ſelbſt; dagegen ſteigt die Wärme Nachmittags bey heiterem Himmel gewöhnlich ſchon ſehr bedeutend; im Mittel erreicht ſie an einzelnen Tagen in Stuttgart 22,51, in Würzburg 22,53, in Hamburg 20,39 Grad; in einzelnen Jahren ſteigt ſie in den beiden erſtern Orten auch ſchon auf 26 bis 27 Grad, in Hamburg auf 21,5 Grad; verhältnißmäßig ſind die Veränderungen am größten im ſüdlichen Deutſchland in der Nähe von Gebirgen; die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich in der Sonne oft ſchon auf 35 bis 36 Grad R.

Die Veränderungen des Barometers betragen in dieſem Monat 8 bis 9 Linien; die größte Veränderung in 24 Stunden iſt gewöhnlich 4 bis 5 Linien. — Im Mittel ſteht das Barometer in Würzburg und Regensburg etwas unter, in Hamburg und Cuxhafen etwas über ſeinem vieljährigen Mittelſtand.

Die Hygrometer rücken in dieſem Monat dem Punct ihrer größten Trockenheit bedeutend näher; der Thaupunct liegt im ſüdlichen Deutſchland bey heiterer Witterung Nachmittags oft 10 bis 11 Grad R unter der Lufttemperatur.

*) Wir theilen von dieſem Monat an auch die mittlern Temperaturen von Augsburg, Hamburg und Cuxhafen an der Nordſee nebſt den wichtigern Witterungsverhältniſſen mit; erſtere beruhen auf 12jährigen Beobachtungen von Stark, die von den beiden letztern Orten auf 18jährigen Beobachtungen, welche erſt vor kurzem Dr. Burck in der Schrift Hamburgs Clima und Witterung, Hamburg bey Campe, mittheilte. Die Beobachtungen ſind hier ſämmtlich auf mittlere Temperaturen nach Schouw reducirt.

(87)

Die monatliche Verdünſtung iſt bedeutend größer, als im April, ſie beträgt im Schatten im Mittel 3 Zoll, im Sonnenſchein ſteigt ſie auf 7 Zoll 3,3 Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt bey heiterem Himmel ſchwächer, als im vorigen Monat, die Elektricität der Wolken und Regen iſt dagegen bedeutend ſtärker; vorzüglich brechen gegen Ende des Monats häufig Gewitter aus, die für manche Gegenden durch Schloſſen gefährlich werden, vorzüglich viele Gewitter hat das ſüdweſtliche Deutſchland, im Mittel hat Augsburg 4,4, Tübingen 4,5, Stuttgart 4,2, Erfurt und Lüneburg 3, Hamburg 1,4, Wien 1,1 Gewitter.

Die Regenmenge iſt in entſprechendem Verhältniß im ſüdweſtlichen Deutſchland am größten, im Mittel beträgt ſie

in Erfurt	12,8	p. Lin. Höhe	oder	153	p. Cubikz.	auf der Fläche von 1 p.Quadratſchuh.
— Regensburg	24,11	—	—	289	— —	
— Stuttgurt	21,39	—	—	308	— —	
— Tübingen	29,58	—	—	355	— —	
— Augsburg	40,86	—	—	489	— —	
auf d. ſchwäb. Alp	51,58	—	—	618	— —	

Die vorherrſchende Windrichtung iſt in Regensburg, Berlin und Hamburg NW zunächſt W und O, in Stuttgart und Erfurt O zunächſt NW und W.

Im Allgemeinen hat der May mehr heitere, als trübe Witterung, im

Mittel hat	Stuttgart	Augsburg	Wien	Hamburg	Cuxhafen
heitere Tage	12,6	10,1	11,2	9,3	6,1
trübe —	4,4	10,2	5,7	7,1	5,0
gemiſchte —	14,0	10,7	14,1	14,6	19,9
Regen	11,4	13,8	8,2	11,7	12,2
Nebel	0,2	1,5	0,5	1,9	1,0

In Augsburg fiel im May in 12 Jahren 3mal, in Wien in 20 Jahren 4mal vorübergehend Schnee, alſo in 4 Jahren 1mal.

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Die meiſten zweyjährigen und perennirenden Pflanzen unſeres Climas entfalten in dieſem Monat ihre Blüthen. — In der erſten Woche des Monats treten gewöhnlich Birn- und Aepfelbäume, viele ſpätere Kirſchen und Pflaumenarten, Ahorn, Birken, Wachholder in Blüthe, Eichen, Wallnüſſe, Acazien und Maulbeerbäume ſchlagen aus; gegen Mitte des Monats blühen Quitten, Buchen, Eichen, Berberitzen, Platanen, Syringen; gegen Ende des Monats Kaſtanien, der Schneeballenbaum, die Weißlaube (Crataegus Aria), das Gaisblatt und der Bohnenbaum.

Von krautartigen Pflanzen blühen unter vielen andern in dieſem Monat die Wieſenſalbey, mehrere der kleinern Ehrenpreisarten, die Mayblumen, Schlüſſelblumen, die Valeriana dioica und olitoria, die Vicia sepium, Iris germanica, der Sauer-

(78)

bey 0° R. = 4,65° R.	bey 12° R. = 8,65° R.
— 4 — = 5,81 —	— 16 — = 10,18 —
— 8 — = 7,17 —	— 20 — = 11,76 —

In der freyen atmoſphäriſchen Luft iſt dieſe Kälteerzeugung durch Verdünſtung immer geringer, weil die Luft ſelbſt ſchon mit mehr oder weniger Feuchtigkeit geſättigt iſt, am größten iſt ſie gewöhnlich Nachmittags zwiſchen 2 bis 4 Uhr, wo ſie in der trocknern Jahrszeit im Frühling und Sommer 6,7 bis 8 Grad beträgt, nur ſelten fand ich ſie an Nachmittagen im ſüdlichen Deutſchland auch auf 9 bis 10 Grad ſteigen, morgens iſt ſie immer bedeutend geringer, gewöhnlich beträgt ſie nur 1 bis 2 Grad, bey Nebeln iſt ſie Null.

Gay-Luſſac unterſuchte gleichfalls, in welchem Verhältniß ſich die Kälteerzeugung durch Verdünſtung, durch Verminderung des Drucks der Luft, vergrößert; er fand, daß die Temperaturerniedrigung bey derſelben Temperatur der Luft von + 10° R.

bey 28,07	Barometerhöhe 7,88° R.	beträgt
— 24,01	— — 8,40	— —
— 18,47	— — 9,60	— —

Die Anzeigen dieſes Hygrometers ſind daher bey gleichem Feuchtigkeitszuſtand der Luft deſto größer, je geringer der Druck der Luft, und deſto höher ihre Temperatur iſt, und umgekehrt deſto kleiner, je größer der Druck der Luft und je geringer die Temperatur iſt; ſeine genaue Reduction auf die Grade anderer Hygrometer unterliegt daher noch manchen Schwierigkeiten.

Das Daniellſche oder Schwefeläther-Hygrometer.

§. 44. Dieſes Hygrometer zeigt uns unmittelbar, wie viel die Temperatur erniedrigt werden muß, bis ſich die in der Luft ſchwebenden Waſſerdünſte in tropfbarer Form niederſchlagen, die Temperatur muß zu dieſem Zweck um ſo mehr erniedrigt werden, je trockner die Luft iſt. Man erkennt den Anfang dieſes Niederſchlags oder den Eintritt des Thaupuncts, wie er auch paſſend genannt wurde, wenn ſich auf der Oberfläche eines erkälteten Gefäßes kleine Waſſertröpfchen in Form eines Thaus, oder in der Kälte als Duft und Reif abſetzen. Schon durch eine Flaſche Waſſer, in welche man nach und nach ſo lange immer kälteres Waſſer gießt, bis ſich deſſen Oberfläche mit Thau beſchlägt, würde ſich dieſer Thaupunct in der wärmern Jahrszeit finden laſſen; da jedoch dieſes Verfahren zu täglichen Beobachtungen ſehr unbequem wäre, ſo bedient ſich Daniell zu dieſem Zweck als Kälte erzeugendes Mittel des verdünſtenden Aethers, durch welchen ſich in jeder Jahrszeit eine hinreichende Kälte erzeugen läßt, um den Thaupunct leicht herbeyzuführen. — Das zu regelmäßigen Beobachtungen eingerichtete Inſtrument beſteht aus 2 Kugeln von etwa 1 Zoll Durchmeſſer, welche durch eine nach oben gekrümmte Glasröhre mit einander in Verbindung ſtehen, die auf einem gemeinſchaftlichen Geſtell ruhen. Die eine dieſer Kugeln iſt halb mit Aether gefüllt, in welchen die Kugel eines kleinen in die Röhre eingeſchloſſenen Thermometers eingetaucht iſt, die andere Kugel und die Röhre zwiſchen beiden ſind luftleer, und ſtehen mit der Aether enthaltenden Kugel in unmittelbarer Verbindung, ſo daß ſich die Aetherdämpfe leicht von einer Kugel in die andere ziehen können; die leere Kugel iſt mit Mouſſelin belegt. Wünſcht man, mit dieſem Inſtrument zu beobachten, ſo tröpfelt man in freyer

Luft auf die Oberfläche der leeren Kugel Aether; die durch deſſen Verdünſtung entſtehende Kälte veranlaßt ein ſchnelles Niederſchlagen der in ihr enthaltenen Aetherdämpfe und dadurch ein ſchnelles Verdünſten des Aethers in der zweyten Kugel, wodurch ſich die Oberfläche dieſer Kugel bald ſo erkältet, daß ſich auf ihr Thau, in Form eines Rings um die Oberfläche des Aethers als Sitz der Verdünſtung anſetzt. Im Augenblick der Bildung dieſes Thaurings lieſt man die Temperatur des im Aether befindlichen Thermometers ab, und vergleicht es mit der Temperatur der freyen Luft. Je größer der Unterſchied dieſer beiden beobachteten Temperaturen iſt, deſto geringer iſt die Neigung der Waſſerdämpfe ſich als Thau niederzuſchlagen und deſto größer iſt ihre Elaſticität *). — Dieſes Hygrometer hat den Vorzug, daß es immer gleiche Empfindlichkeit behält, und uns am ſicherſten den wahren Thaupunct angiebt, welcher bey den Hygrometern von Sauſſure und Leßlie erſt durch Rechnung gefunden werden muß, wobey leicht Fehler einſchleichen können; es hat jedoch für tägliche Beobachtungen das Schwierige, daß bey jeder Beobachtung ein eigner Verſuch nöthig iſt, wobey ein bloßes Ableſen wie bey gewöhnlichen Hygrometern nicht genügt.

Berechnung der Menge und Elaſticität der Waſſerdünſte aus dem Thaupunct.

§. 45. Durch die Beſtimmung des Thaupuncts ſind wir im Stande, die Menge der in der Luft ſchwebenden Waſſerdünſte und ihre Expanſion zu beſtimmen; zugleich können wir aus dem gleichzeitig beobachteten Barometerſtand leicht finden, wie viel von dem jedesmal durch das Barometer angezeigten Druck der Atmoſphäre der Luft ſelbſt und wie viel den Waſſerdünſten zuzuſchreiben iſt, Verhältniſſe, deren nähere Kenntniß zur Erklärung vieler Erſcheinungen in unſerer Atmoſphäre von großer Wichtigkeit ſind. Dalton zeigte zuerſt, daß ſich bey derſelben Temperatur im lufterfüllten ebenſo viele Dünſte entwickeln, als im luftleeren Raum, nur daß dieſes im letztern Fall ſchneller geſchieht; zugleich beſtimmte er durch eine Reihe mühſamer Verſuche die Größe der Elaſticität des Waſſerdampfs, für die verſchiedenen Temperaturen im Maximum ſeiner Sättigung, welches immer dem Eintritt des Thaupuncts entſpricht.

Folgende Tafel enthält die von Dalton für die einzelnen Temperaturen gefundenen Elaſticitäten, auf die in Deutſchland bey meteorologiſchen Beobachtungen gebräuchlichen Maaße berechnet. Die erſte Colonne enthält jedesmal die Temperatur, bey welcher das Maximum der Sättigung der Dämpfe oder der Thaupunct eintritt, die 2te und 3te enthält die Größe des Drucks, welche die Dämpfe in dieſem Fall ausüben, in Säulen von Queckſilber und Waſſer berechnet, die 4te und 5te Colonne enthält die Menge der Waſſerdämpfe in einem Cubikſchuh Luft, in preußiſchen und nürnberger Granen, wobey nach Gay-Luſſac's bewährten Unterſuchungen die Annahme zu Grund liegt, daß ein pariſer Cubikſchuh Waſſerdampf im Maximum ſeiner Sättigung bey der Siedhitze 325,8 Gran nürnberg. Medicinalgewicht wiegt, eine franz. Gramme zu 16,104 nürnb. und zu 16,4184 pr. Gran gerechnet.

*) Genaue Daniell'ſche Hygrometer verfertigen Joh. Georg Greiner jun., meteorolog. Inſtrumentmacher in Berlin, und Univerſitäts-Mechanikus Buzengeiger in Tübingen.

(80)

Temperatur des Thaupuncts nach Reaumür	Elaſticität der Waſſerdämpfe		Waſſermenge in einem	
	in pariſer Linien Queckſilber	in pariſer Zollen Waſſer	pariſer Cubikſchuh Luft in nürnberger Granen	preußiſchen Cubikſchuh Luft in preußiſchen Granen
+ 30°	20,603	23,28	23,88	21,97
+ 29	19,083	21,56	22,44	20,61
+ 28	17,788	20,10	20,98	19,30
+ 27	16,459	18,70	19,66	18,09
+ 26	15,536	17,56	18,45	16,98
+ 25	14,523	16,41	17,25	15,87
+ 24	13,622	15,39	16,16	14,87
+ 23	12,722	14,37	15,15	13,94
+ 22	11,877	13,42	14,19	13,06
+ 21	11,010	12,44	13,29	12,23
+ 20	10,245	11,58	12,44	11,45
+ 19	9,502	10,74	11,65	10,72
+ 18	8,815	9,96	10,89	10,02
+ 17	8,185	9,25	10,18	9,37
+ 16	7,510	8,48	9,41	8,75
+ 15	7,093	8,01	8,89	8,18
+ 14	6,620	7,48	8,31	7,65
+ 13	6,147	6,94	7,75	7,13
+ 12	5,708	6,45	7,20	6,63
+ 11	5,291	5,98	6,70	6,17
+ 10	4,908	5,63	6,26	5,76
+ 9	4,548	5,14	5,83	5,37
+ 8	4,222	4,77	5,43	5,00
+ 7	3,818	4,31	5,05	4,65
+ 6	3,512	3,97	4,69	4,32
+ 5	3,343	3,77	4,37	4,02
+ 4	3,073	3,47	4,04	3,72
+ 3	2,837	3,20	3,73	3,45
+ 2	2,623	2,96	3,47	3,20
+ 1	2,431	2,74	3,24	2,98
0	2,251	2,54	3,02	2,78
— 1	2,082	2,35	2,80	2,58
— 2	1,925	2,17	2,61	2,40
— 3	1,767	1,99	2,41	2,22
— 4	1,621	1,83	2,24	2,06
— 5	1,497	1,69	2,06	1,90
— 6	1,373	1,55	1,81	1,76
— 7	1,272	1,43	1,76	1,62
— 8	1,171	1,32	1,63	1,50
— 9	1,069	1,20	1,51	1,39
— 10	0,990	1,12	1,39	1,28
— 11	0,923	1,04	1,28	1,19
— 12	0,855	0,96	1,19	1,10
— 13	0,788	0,89	1,12	1,03
— 14	0,731	0,83	1,05	0,97
— 15	0,675	0,76	0,99	0,91

(81)

Durch Hülfe dieſer Tabelle läßt ſich leicht der Antheil finden, welcher von dem durch das Barometer angezeigten Druck der Luft den in der Atmoſphäre ſchwebenden Waſſerdämpfen zukommt. Man finde den Thaupunct bey einem Barometerſtand von 27 Zoll bey + 11° R, wie dieſes oft in der wärmern Jahrszeit der Fall iſt, ſo werden von dieſem Barometerſtand 5,29 par. Linien den Waſſerdämpfen und die übrigen 26 Zoll 6,71 Lin. der atmoſph. Luft ſelbſt zuzuſchreiben ſeyn, oder die in der Luft ſchwebenden Waſſerdämpfe entſprechen 5,98 p. Zoll hoch Waſſer; es erklärt ſich hieraus, wie in der wärmern Jahrszeit oft in kurzer Zeit ſo große Quantitäten Waſſer aus der Luft fallen können.

Die in der 4ten und 5ten Colonne bemerkte Waſſermenge enthält die atmoſphäriſche Luft nur dann, wenn ſie bey der zur Seite ſtehenden Temperatur mit Waſſerdämpfen geſättigt iſt, wenn Lufttemperatur und Thaupunct identiſch ſind, wie dieſes in dichten Nebeln und Wolken der Fall iſt; gewöhnlich iſt aber die Lufttemperatur einige Grade höher, als die des Thaupuncts, ihr Volumen iſt dann größer und die Menge der Waſſerdämpfe in einem Cubikſchuh Luft geringer, ſie verhält ſich, wie die Elaſticitäten, welche dieſen beiden Temperaturen entſprechen. Der Thaupunct liege bey einer Lufttemperatur von 22° R bey 15° R, ſo verhält ſich 11,877 : 7,093 = 13,06 Gran : x, und ein pariſ. Cubikſchuh Luft wird in dieſem Falle 8,47 Gran Waſſerdämpfe enthalten.

Um auch bey dem Daniell'ſchen Hygrometer den Graden der gewöhnlichen Hygrometer entſprechende Abtheilungen zu erhalten, bezeichnet man die Grade der Feuchtigkeit der Luft oft auch allgemein nach dem Verhältniß, in welchem die Luft mit Feuchtigkeit geſättigt iſt, und theilt auch hier den Raum zwiſchen dem Punct der größten Feuchtigkeit und größten Trockenheit in eine gleich große Zahl Theile; man erreicht dieſes, wenn man die Elaſticität des Dampfs bey der Temperatur des Thaupuncts durch die Elaſticität bey der Temperatur der Luft theilt, der Quotient drückt das Verhältniß der wirklich vorhandenen Feuchtigkeit der Luft zu der zur Sättigung erforderlichen Menge aus; wird dieſe größte Feuchtigkeit oder der Sättigungspunct der Luft = 1000 geſetzt, ſo verhält ſich die Elaſticität des Dampfs bey der Temperatur der Luft, zu der Elaſticität bey der Temperatur des Thaupuncts, wie der Sättigungspunct zu dem wirklichen Grade der Feuchtigkeit; der Thaupunct liege wie vorhin bey einer Lufttemperatur von 22° R bey + 15° R, ſo wird man durch Hülfe der Tabelle die Sättigung der Luft = 597 finden (11,877 : 7,093 = 1000 : x). Da die Luft bey 22° R höchſtens 14,19 Gran Waſſer aufnehmen kann, ſo erhält man, dieſe = 1000 geſetzt, wieder für den Cubikſchuh wie oben 8,47 Gran (1000 : 597 = 14,19 : x).

Veränderungen der Hygrometer und des Thaupuncts in verſchiedenen Tags- und Jahrszeiten.

§. 46. Die Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen rücken dem Punct der größten Trockenheit deſto näher, je größer die

(82)
trocknende Eigenſchaft der Luft iſt, dieſe iſt deſto größer, je tiefer der Thaupunct unter der Lufttemperatur liegt, und je höher zugleich die Temperatur iſt; ſie rücken dagegen dem Punct der größten Feuchtigkeit deſto näher, je leichter ſich aus der Luft die Waſſerdämpfe wieder abſetzen, welches im Allgemeinen deſto leichter geſchieht, je mehr ſich die Temperatur des Thaupuncts der Lufttemperatur ſelbſt nähert.

Vergleicht man in dieſer Beziehung die verſchiedenen Tags- und Jahrszeiten, ſo ſetzt ſich Morgens und in der kältern Jahrszeit die Feuchtigkeit am leichteſten aus der Luft ab, die Hygrometer rücken dem Punct der größten Feuchtigkeit näher, der Thaupunct liegt der Lufttemperatur am nächſten, die relative Feuchtigkeit iſt am größten; Mittags und in der wärmern Jahrszeit rücken dagegen dieſe Hygrometer dem Punct der größten Trockenheit näher, der Thaupunct liegt tiefer unter der Lufttemperatur, die relative Trockenheit iſt größer.

Die Spannung der Waſſerdünſte nimmt gewöhnlich vom Januar bis Auguſt zu, und von da wieder bis zu Ende des Jahrs ab, entſprechend der Zunahme der Wärme; in London findet dieſes nach einem 3jährigen Mittel nach Daniell in folgendem Verhältniß Statt; die Beobachtungen ſind hier ſämmtlich auf pariſer Maaß, auf das Reaum. Thermometer und nürnberger Med. Gewicht reducirt.

In den Monaten	Bey einer mittlern Barometerhöhe	Temperatur der Luft	beträgt der Antheil des Drucks der Luft	der Waſſerdämpfe	Waſſermenge in einem par. Cubikſchuh
Januar	27. 10,387	+1,82° R	27. 8,136	2,251 Lin.	2,98 Gran
Februar	28. 0,750	+2,69	10,073	2,677 —	3,46 —
März	27. 9,513	+5,30	6,422	3,091 —	3,74 —
April	27. 9,939	+7,97	6,333	3,606 —	4,64 —
May	27. 10,029	+9,77	6,053	3,976 —	5,07 —
Juny	28. 0,101	+11,89	7,453	4,648 —	5,86 —
July	27. 9,849	+12,90	4,608	5,241 —	6,68 —
Auguſt	27. 9,979	+12,95	4,592	5,387 —	6,79 —
Septbr.	27. 10,888	+11,49	6,005	4,883 —	6,10 —
October	27. 8,729	+ 7,53	4,944	3,785 —	4,92 —
Novemb.	27. 7,520	+ 4,87	4,272	3,248 —	4,25 —
Decemb.	27. 7,833	+ 3,27	4,921	2,912 —	3,81 —
Mittel	27. 9,959	+ 7,7	27. 6,151	3,808 —	4,92 —

In den Sommermonaten liegt der Thaupunct in London im Mittel 3 Grad R unter der Temperatur der Luft, im December bis gegen Mitte Januars, der feuchteſte Zeitpunct des Jahrs, ſelbſt nur 0,78°; im Frühling iſt es übrigens auch in England nichts Seltnes, den Thaupunct ſelbſt 9° R. unter der Lufttemperatur zu finden.

Derſelbe jährliche Wechſel findet auch in unſern Gegenden Statt, nur iſt im Allgemeinen im innern Deutſchland, entfernter

von Meeren, die Luft trockner, der Thaupunct liegt gewöhnlich tiefer unter der Lufttemperatur.

Nach meinen bis jetzt im ſüdlichen Deutſchland zu Tübingen angeſtellten Beobachtungen liegt der Thaupunct im Sommer gewöhnlich bey 10 — 12 Grad R., ich fand ihn im Monat July des letzten Sommers im Mittel bey 12,2° R., an einzelnen heißen Tagen zu Ende dieſes Monats, und anfangs Auguſt erhöhte er ſich auch bis 15 Grad; er liegt in dieſen Sommermonaten gewöhnlich 6 bis 7 Grad unter der Lufttemperatur, in den Nachmittagsſtunden liegt er bey heiterer Witterung oft 8 bis 9 Grad, an einzelnen Tagen ſelbſt 13 bis 14° R. tiefer, als dieſe. In den übrigen Jahrszeiten ſinkt er mit Abnahme der mittlern Temperatur, und liegt gewöhnlich weniger tief unter der Lufttemperatur, im Herbſt iſt er in unſern Gegenden meiſt 3 — 4 Grad unter dieſer liegend; in der kältern Jahrszeit ſinkt er in unſern Gegenden bedeutend tiefer, als in London. Bey ruhiger Witterung nähert ſich der Thaupunct den Tag über gewöhnlich ſehr dem täglichen Minimum der Lufttemperatur, nur ſelten entfernt ſich das Minimum des Nachts 1½ bis 2 Grad R. vom Thaupunct; erniedrigt ſich die Temperatur der Luft bis auf den Thaupunct ſelbſt, ſo bildet ſich Nebel; ſchon aus dieſen täglichen Temperaturveränderungen ergiebt ſich daher für die meiſten Gegenden Deutſchlands ein bedeutendes Tieferliegen des Thaupuncts.

Die Expanſion der Waſſerdämpfe beträgt bey uns in der wärmern Jahrszeit gewöhnlich 5 — 6 par. Linien, wechſelt im Frühling und Herbſt gewöhnlich zwiſchen 3 bis 5 Linien, und in den Wintermonaten zwiſchen 1 — 2 Linien.

Im Sommer beträgt die in einem pariſer Cubikſchuh Luft enthaltene Waſſermenge auch bey uns gewöhnlich 6 — 7 Gran, vermindert ſich im Frühling und Herbſt auf 5 — 4 bis 3 Gran; in den Wintermonaten beträgt ſie gewöhnlich nur 1 — 2 Gran.

In den wärmern Stunden des Tags iſt die Spannung der Waſſerdämpfe gewöhnlich etwas größer, und die Luft enthält wirklich etwas mehr Waſſer, als in den kältern Stunden des Tags; demungeachtet rücken unſre gewöhnlichen Hygrometer dem Punct der Trockenheit näher, und die Luft iſt für unſer Gefühl trockner, weil der Thaupunct mit Zunahme der Wärme tiefer unter die Temperatur der Luft ſinkt, und ihre trocknende Kraft dadurch größer wird; es findet daher in dieſer Beziehung eine ähnliche Verſchiedenheit Statt, wie zwiſchen Winter und Sommer.

a) Im Sommer iſt es nichts Seltenes bey uns, den Thaupunct bey Sonnenaufgang bey einer Lufttemperatur von 9 Grad R. bey + 10° R., alſo nur einen Grad höher zu finden; bis Nachmittags 2 Uhr ſteigt die Lufttemperatur bey heiterm Himmel oft bis 20 Grad, während die Temperatur des Thaupuncts ſich nur bis 11 oder 12° R. erhöht, und daher noch 8 Grad unter der Lufttemperatur bleibt; die trocknende Kraft der Luft hat ſich dadurch bedeutend vermehrt, ob ſie gleich ſchon wirklich mehr Waſſerdünſte enthält, als in der Frühe.

(84)

Verſchiedenheit der Feuchtigkeit der Luft in nördlichen und ſüdlichen Gegenden.

§. 47. Die Menge der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit iſt in den nördlichen Gegenden geringer, in den ſüdlichern und wärmern Gegenden größer. Nach Daniell beträgt der Druck der Waſſerdämpfe im Mittel bey einer geographiſchen Breite

von 0	Grad	7,817	Linien	von 50	Grad	1,701	Linien.
— 10	—	6,899	—	— 60	—	0,954	—
— 20	—	5,678	—	— 70	—	0,638	—
— 30	—	4,200	—	— 80	—	0,526	—
— 40	—	2,654	—	— 90	—	0,492	—

In der wärmern Jahrszeit nähert ſich daher unſer Clima, auch in dieſer Beziehung, mehr dem der wärmern Himmelsſtriche.

Je nach den verſchiedenen Winden ändern ſich gewöhnlich auch bey uns Menge und Druck der Waſſerdünſte in entſprechendem Verhältniß, ſie vermehren ſich bey ſüdlichen und vermindern ſich bey nördlichen Winden, in London iſt die Spannung der Dämpfe im Mittel.

bey Süd	4,345 Lin.	bey Nord	2,945
— Südweſt	4,065 —	— Nordoſt	2,889
— Weſt	3,796 —	— Oſt	3,293
— Nordweſt	3,169 —	— Südoſt	3,797

In den, dem Aequator nahe liegenden Gegenden, in welchen die täglichen Temperaturveränderungen gewöhnlich weit kleiner, als in unſern Breiten ſind, liegt der Thaupunct der Lufttemperatur weit näher, als bey uns; Capitän Sabin fand unter den Wendecirkeln, ſelbſt in den heißeſten Stunden des Tages, den Thaupunct ſelten tiefer als 4,4°R, am häufigſten betrug dieſer Unterſchied nur 2,2°R; die Sättigung der Luft betrug ſelbſt an den trockenſten Stunden des Tages nur 730, häufig betrug ſie 850, im Durchſchnitt nur 910; in unſern Gegenden (im ſüdlichen Deutſchland) finde ich die Sättigung der Luft bey warmer Sommerwitterung gewöhnlich nur 640—650, Nachmittags vermindert ſie ſich oft auf 500—520 und an den trockenſten Nachmittagsſtunden, wo der Thaupunct zuweilen 13—14°R unter der Lufttemperatur liegt, beträgt ſie zuweilen ſelbſt nur 370—390.

Es erklärt ſich vorzüglich hieraus, warum ſo manche Gewächſe warmer Himmelsſtriche in unſern Gegenden auch bey der gehörigen Sommerwärme kein gehöriges Fortkommen zeigen; es fehlt ihnen bey uns häufig die warme, feuchte Luft ihres Vaterlands. — Beym Erziehen von Pflanzen in Gewächshäuſern iſt daher auf dieſes Verhältniß oft vorzüglich Rückſicht zu nehmen*).

Verſchiedenheit der Feuchtigkeit in den höhern und tiefern Gegenden.

§. 48. Die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit iſt in den tiefern Gegenden größer, in den höhern geringer, demungeach-

*) Ueber Clima in Hinſicht auf Gartencultur, von Daniell in d. Annales of Philosophy Nro. 62 S. 114. und Dinglers polytechniſchem Journal Band 21. Jahr 1826. S. 59.

tet ſchlägt ſich in den höhern Gegenden die Feuchtigkeit weit häufiger nieder; es erklärt ſich dieſe Erſcheinung nur aus den Verhältniſſen des Thaupuncts. Dalton *) ſtellte in ungleichen Höhen von Bergen viele Verſuche an, um zu finden, in welchem Verhältniß ſich der Thaupunct in der Höhe verändert; er fand, daß ſich der Thaupunct bey mit Wolken bedecktem Himmel im Verhältniß zur Höhe nur wenig verändert; iſt ein Berg in Nebel gehüllt, ſo fällt in ihm der Thaupunct mit der Lufttemperatur zuſammen; iſt aber die Witterung klar, ſo nimmt die Feuchtigkeit um ſo mehr ab, je höher man kommt. — Gewöhnlich vermindert ſich die mittlere Temperatur der Luft nach oben in England bey 506 par. Schuh um 1° R, der Thaupunct erniedrigt ſich aber erſt bey 822° R um einen Grad R; die Lufttemperatur nimmt daher in einem größern Verhältniß ab, als der Thaupunct, und beide nähern ſich für jede Erhöhung von 822 Schuh um 0,62° R, ſie müſſen ſomit in einer gewiſſen Höhe zuſammenfallen; in dieſer Region ſchlägt ſich die Feuchtigkeit äußerſt häufig zu Nebel und Wolken nieder, es iſt die Region der Wolken.

Daß in dieſen höhern Luftſchichten demungeachtet weniger Feuchtigkeit enthalten iſt, zeigt folgende Berechnung: Der Thaupunct liege an der Erdfläche bey einer Lufttemperatur von 18° R 6 Grad tiefer, alſo bey 12°, wie dieſes oft im Sommer bey uns der Fall iſt; nähert ſich die Lufttemperatur nach dem oben Angeführten dem Thaupunct für jede 822 Schuh um 0,62 Grad, ſo wird die Region der Wolken bey 7955 par. Schuh eintreten ($0{,}62 : 6 = 822 : x$), wie dieſes auch häufig in der wärmern Jahrszeit in unſern Gegenden der Fall iſt; die Temperatur der Luft und des Thaupuncts wird in dieſer Region + 2,3° R ſeyn; 1 par. Cubikſchuh Luft enthält auch im geſättigten Zuſtand bey dieſer Temperatur von 2,3° R nur 3,56 Gran Waſſer, während in einem Cubikſchuh an der Erdfläche bey den angenommenen Verhältniſſen des Thaupuncts und der Lufttemperatur 7,05 Gran Waſſer enthalten ſind.

Es erklärt ſich aus dieſen Verhältniſſen des Thaupuncts, warum viele Alpenpflanzen, namentlich viele Gräſer und Mooſe nur in höhern Gebirgsgegenden ein geſundes Fortkommen zeigen, wo ſie auch in der wärmern Jahrszeit aus der Luft ſelbſt die hinreichende Feuchtigkeit zugeführt erhalten, dieſe Verhältniſſe des Thaupuncts ſind wir nicht im Stand im Freyen in der Tiefe zu verändern.

Witterung im May.

Die Witterung iſt in dieſem Monat gewöhnlich weniger veränderlich, als im vorigen, heißere Witterung wird gegen Ende des Monats meiſt vorherrſchender, die Temperatur erhöht ſich ſchnell; im Mittel übertrifft ſie die Temperatur des vorigen Monats um 4,2° R Grade; die mittlere Temperatur iſt

*) Bulletin gén. des Sciences. Jan. 1825. Phys. 59.

(86)

in Würzburg	+12,91	in Wien	+12,46	in Berlin	+10,96
in Carlsruhe	+12,76	in Regensburg	+11,63	in Hamburg *)	+11,13
in Stuttgart	+12,34	in München	+11,45	in Cuxhafen	+ 9,73
in Mannheim	+11,82	in Augsburg *)	+10,66	in Danzig	+ 8,15
in Trier	+11,42	in Erfurt	+11,46	auf Peiſenberg	+ 7,99
in Jena	+12,17	in Fulda	+ 9,97	a. d. Gotthardt	+ 1,98

Die Temperatur ſteigt gewöhnlich in den erſten 10 Tagen ziemlich ſchnell, von da an findet aber vorzüglich gegen den 13. bis 15. einiger Stillſtand und oft ſelbſt ein Rückwärtsgehen der Wärme Statt, wodurch im ſüdlichen Deutſchland nicht ſelten ſchädliche Reife entſtehen; gegen das Ende des Monats ſteigt die Wärme gewöhnlich am ſchnellſten; die mittlern Veränderungen von 5 zu 5 Tagen ſind dieſe:

Tage	In Carlsruhe	Mannheim	Jena	Danzig	Gotthardt
	Mittags	Mittlere tägliche Temperatur überhaupt			
vom 1. bis 5.	+17,75	+11,59	+10,23	+10,3	+6,48	—0,09
— 6. — 10.	+18,52	+11,86	+10,85	+10,9	+7,16	+0,21
— 11. — 15.	+17,58	+11,58	+12,78	+12,0	+7,66	+1,81
— 16. — 20.	+18,93	+12,54	+13,43	+12,8	+8,68	+2,66
— 21. — 25.	+18,88	+12,68	+13,72	+13,0	+9,08	+3,16
— 26. — 30.	+19,46	+13,06	+14,51	+14,0	+9,84	+4,14

Im Mittel ſinkt das Thermometer an den kälteſten Tagen in der Frühe noch nahe bis zum Eispunct, in Stuttgart im Mittel auf + 3,54, in Würzburg auf + 4,96, in Hamburg auf + 4,06; in einzelnen Jahren erreicht es auch den Eispunct ſelbſt; dagegen ſteigt die Wärme Nachmittags bey heiterem Himmel gewöhnlich ſchon ſehr bedeutend; im Mittel erreicht ſie an einzelnen Tagen in Stuttgart 22,51, in Würzburg 22,53, in Hamburg 20,39 Grad; in einzelnen Jahren ſteigt ſie in den beiden erſtern Orten auch ſchon auf 26 bis 27 Grad, in Hamburg auf 21,5 Grad; verhältnißmäßig ſind die Veränderungen am größten im ſüdlichen Deutſchland in der Nähe von Gebirgen; die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich in der Sonne oft ſchon auf 35 bis 36 Grad R.

Die Veränderungen des Barometers betragen in dieſem Monat 8 bis 9 Linien; die größte Veränderung in 24 Stunden iſt gewöhnlich 4 bis 5 Linien. — Im Mittel ſteht das Barometer in Würzburg und Regensburg etwas unter, in Hamburg und Cuxhafen etwas über ſeinem vieljährigen Mittelſtand.

Die Hygrometer rücken in dieſem Monat dem Punct ihrer größten Trockenheit bedeutend näher; der Thaupunct liegt im ſüdlichen Deutſchland bey heiterer Witterung Nachmittags oft 10 bis 11 Grad R unter der Lufttemperatur.

*) Wir theilen von dieſem Monat an auch die mittlern Temperaturen von Augsburg, Hamburg und Cuxhafen an der Nordſee nebſt den wichtigern Witterungsverhältniſſen mit; erſtere beruhen auf 12jährigen Beobachtungen von Stark, die von den beiden letztern Orten auf 18jährigen Beobachtungen, welche erſt vor kurzem Dr. Burck in der Schrift Hamburgs Clima und Witterung, Hamburg bey Campe, mittheilte. Die Beobachtungen ſind hier ſämmtlich auf mittlere Temperaturen nach Schouw reducirt.

(87)

Die monatliche Verdünſtung iſt bedeutend größer, als im April, ſie beträgt im Schatten im Mittel 3 Zoll, im Sonnenſchein ſteigt ſie auf 7 Zoll 3,3 Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt bey heiterem Himmel ſchwächer, als im vorigen Monat, die Elektricität der Wolken und Regen iſt dagegen bedeutend ſtärker; vorzüglich brechen gegen Ende des Monats häufig Gewitter aus, die für manche Gegenden durch Schloſſen gefährlich werden, vorzüglich viele Gewitter hat das ſüdweſtliche Deutſchland, im Mittel hat Augsburg 4,4, Tübingen 4,5, Stuttgart 4,2, Erfurt und Lüneburg 3, Hamburg 1,4, Wien 1,1 Gewitter.

Die Regenmenge iſt in entſprechendem Verhältniß im ſüdweſtlichen Deutſchland am größten, im Mittel beträgt ſie

in Erfurt	12,8	p. Lin.	Höhe oder	153	p. Cubikz.		auf der Fläche von 1 p. Quadratſchuh.
— Regensburg	24,11	—	—	289	—	—	
— Stuttgurt	21,39	—	—	308	—	—	
— Tübingen	29,58	—	—	355	—	—	
— Augsburg	40,86	—	—	489	—	—	
auf d. ſchwäb. Alp	51,58	—	—	618	—	—	

Die vorherrſchende Windrichtung iſt in Regensburg, Berlin und Hamburg NW zunächſt W und O, in Stuttgart und Erfurt O zunächſt NW und W.

Im Allgemeinen hat der May mehr heitere, als trübe Witterung, im

Mittel hat	Stuttgart	Augsburg	Wien	Hamburg	Cuxhafen
heitere Tage	12,6	10,1	11,2	9,3	6,1
trübe —	4,4	10,2	5,7	7,1	5,0
gemiſchte —	14,0	10,7	14,1	14,6	19,9
Regen	11,4	13,8	8,2	11,7	12,2
Nebel	0,2	1,5	0,5	1,9	1,0

In Augsburg fiel im May in 12 Jahren 3mal, in Wien in 20 Jahren 4mal vorübergehend Schnee, alſo in 4 Jahren 1mal.

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Die meiſten zweyjährigen und perennirenden Pflanzen unſeres Climas entfalten in dieſem Monat ihre Blüthen. — In der erſten Woche des Monats treten gewöhnlich Birn- und Aepfelbäume, viele ſpätere Kirſchen und Pflaumenarten, Ahorn, Birken, Wachholder in Blüthe, Eichen, Wallnüſſe, Acazien und Maulbeerbäume ſchlagen aus; gegen Mitte des Monats blühen Quitten, Buchen, Eichen, Berberitzen, Platanen, Syringen; gegen Ende des Monats Kaſtanien, der Schneeballenbaum, die Weißlaube (Crataegus Aria), das Gaisblatt und der Bohnenbaum.

Von krautartigen Pflanzen blühen unter vielen andern in dieſem Monat die Wieſenſalbey, mehrere d-r kleinern Ehrenpreisarten, die Mayblumen, Schlüſſelblumen, die Valeriana dioica und olitoria, die Vicia sepium, Iris germanica, der Sauer-

(88)
Klee und Wieſenſauerampfer, die verſchiedenen Kohlarten; der kriechende weiße und gewöhnliche rothblühende Klee; gegen Ende des Monats der Roggen mit verſchiedenen der früher blühenden Gräſer.

b) Im Thierreich.

In dieſem Monat kommen die übrigen inſectenfreſſenden Vögel an, welche im vorigen Monat noch nicht eingetroffen ſind, die Wachteln, Würger und Neuntödter, Fliegenſchnäpper, Braunkehlchen, Ziegenmelker, ſchwarze Meerſchwalben, Turteltauben und Waſſerrallen. — Die meiſten Vögel niſten in dieſem Monat; viele der früher angekommenen, ſo wie viele der bey uns einheimiſchen, die Enten, Hühner und Tauben haben ſchon Junge.

Die meiſten der bey uns wildvorkommenden Säugethiere, Hirſche, Rehe, Haſen, Füchſe, Katzen, Iltiſſe, Steinmarder und Fiſchotter werfen; Igel und große Wieſel ranzen.

Viele unſerer Süßwaſſerfiſche, Hechte, Welſe (Silurus Glanis), Grundeln und Schmerlen (Cobitis barbatula und fossilis), und mehrere aus der Gattung der Karpfen, Cyprinus Brama, idus, erythrophthalmus, Dobula und phoxinus laichen, mehrere Seefiſche, Störe, Lampretten, Lachſe und Alſen ſteigen bey ihren jährlichen Wanderungen aus den Meeren weit in den Flüſſen aufwärts.

Im Reich der Inſecten herrſcht große Thätigkeit; Maykäfer fliegen in der erſten Hälfte des Monats zahlreich, die Bienen verſtärken ſich zuſehends und tragen bey guter Witterung reichlich ein.

Grundſätze der Meteorologie.

VI. Ueber die Ausdünſtung und die Mittel, ſie zu beſtimmen.

§. 49. Die Ausdünſtung ſteht mit der Feuchtigkeit der Luft in genauer Beziehung; je weniger die Luft ſelbſt ſchon Feuchtigkeit aufgenommen hat, deſto mehr Waſſerdünſte kann ſie noch aufnehmen, und deſto ſchneller geht die Verdünſtung unter übrigens gleichen Umſtänden vor ſich. Zu ihrer nähern Beſtimmung dienen uns die

Ausdünſtungsmeſſer, Atmometer.

§. 50. Das Atmometer beſteht aus einem einfachen Gefäß, welches bis auf eine beſtimmte Höhe mit Waſſer gefüllt, frey der Luft ausgeſetzt wird, die Größe der Verminderung, welche das Waſſer in einer gewiſſen Zeit erleidet, zeigt die Größe der Verdünſtung. — Um die Verminderung des Waſſers nach Zollen und Linien ableſen zu können, läßt ſich in dem Gefäß ſelbſt eine Scale anbringen, oder, wenn das Gefäß von Glas iſt, in eine Seite der Wände deſſelben einätzen; nach jeder Beobachtung wird eine dem verdünſteten Waſſer gleiche Menge deſſelben wieder nachgegoſſen.

Da die Verdünſtung in der kältern Jahrszeit und bey feuchter Witterung überhaupt oft ſelbſt in 24 Stunden ſehr unbedeutend iſt, und im gefrornen Zuſtande des Waſſers auf dieſe Art ſehr unſicher und oft gar nicht beobachtet werden kann: ſo beſtimmt man die Größe der Verdünſtung zu allen Jahrszeiten genauer durch das Gewicht. Es bedarf zu dieſem Zweck keiner großen Gefäße, indem ſich durch empfindliche Wagen kleine Gewichtsmengen ſelbſt genauer beſtimmen laſſen, als größere; beſitzt das zum Atmometer dienende Gefäß eine Oberfläche von $2\frac{1}{2}$ bis 3 par. Quadratzollen, ſo beträgt die Größe der Verdünſtung in 24 Stunden ſelbſt im Schatten in der wärmern Jahrszeit 50, 100 bis 150 Gran, und ſelbſt an den kälteſten Win-

tertagen ſteigt ſie oft auf mehrere Grane; es bedarf daher bey einem ſolchen Gefäß nur einer gewöhnlichen Granwage, welche bey einer Belaſtung von einigen Lothen noch auf Grane einen genauen Ausſchlag giebt, um die Größe der Verdünſtung bey allen Jahrszeiten hinreichend genau beſtimmen zu können.

§. 51. Kennt man das Gewicht des verdünſteten Waſſers, ſo läßt ſich hieraus leicht Volumen und Höhe deſſelben finden, indem ein par. Cubikzoll Waſſer bey + 11° R. 318,9 Gran med. Gewicht wiegt. Um nicht bey jeder Beobachtung dieſe Berechnung vornehmen zu müſſen, berechnet man ſich für das zur Verdünſtung gewählte Gefäß beſſer eine Tabelle, welche für jedes gefundene Gewicht ſogleich die Größe der Verdünſtung nach der Höhe in pariſer Linien und nach dem Volumen in Cubikzollen angiebt. Hat die verdünſtende Waſſerfläche z. B. eine Oberfläche von 2,35 par. Quadratzoll, ſo entſprechen den Gewichten des verdünſteten Waſſers in Granen folgende Quantitäten des Waſſers in Höhe und Cubikzollen.

Größe der Verdünſtung					
in Granen medic. Gewicht	in Cubikzollen von 1 Quadr.-Schuh Fläche	in Höhe in pariſer Linien	in Granen medic. Gewicht	in Cubikzollen von 1 Quadr.-Schuh Fläche	in Höhe in pariſer Linien
1 Gr.	0,19 C.Z.	0,015 Lin.	20 Gr.	3,83 C.Z.	0,319 Lin.
2 —	0,38 —	0,031 —	30 —	5,74 —	0,479 —
3 —	0,57 —	0,048 —	40 —	7,66 —	0,639 —
4 —	0,76 —	0,063 —	50 —	9,58 —	0,798 —
5 —	0,95 —	0,079 —	60 —	11,49 —	0,958 —
6 —	1,15 —	0,095 —	70 —	13,41 —	1,117 —
7 —	1,34 —	0,111 —	80 —	15,32 —	1,291 —
8 —	1,53 —	0,129 —	90 —	17,29 —	1,433 —
9 —	1,72 —	0,143 —	100 —	19,16 —	1,597 —
10 —	1,91 —	0,159 —	200 —	38,32 —	3,193 —

Die Höhe, bis auf welche das zur Verdünſtung ausgeſetzte Gefäß mit Waſſer angefüllt wird, iſt bey dieſen Beobachtungen nicht gleichgültig; aus einem höher mit Waſſer angefüllten Gefäß verdünſtet bey übrigens gleicher Oberfläche eine größere Menge Waſſer, als aus einem weniger hoch gefüllten. Iſt ein Gefäß bis nahe an ſeinen obern Rand mit Waſſer angefüllt, ſo führt jeder leichte Wind die an der Oberfläche des Waſſers ſich anhaltend bildenden Dünſte leichter weg, als bey tieferem Stand des Waſſers. — Zu vergleichenden Beobachtungen iſt es daher nöthig, das Gefäß nach jeder Beobachtung wieder auf dieſelbe Höhe mit Waſſer anzufüllen und der freyen Luft auszuſetzen.

Um die Verdünſtung auch während Regen beobachten zu können, kann das Gefäß entweder durch das vorſtehende Dach einer Wohnung oder eine andere Bedeckung geſchützt werden, welche aber immer in einiger Entfernung über der Oberfläche des Gefäßes ſo angebracht werden muß, daß Winde freyen Zu-

tritt beſitzen, oder das Gefäß kann auch völlig im Freyen dem Regen ausgeſetzt werden, in welchem Fall jedoch die Menge des gefallenen Regenwaſſers jedesmal nach einem gleichzeitig beobachteten Regenmeſſer abgezogen werden muß.

Da die Größe der Verdünſtung im Schatten und Sonnenlicht ſehr verſchieden iſt, ſo eignen ſich zu vergleichenden Beobachtungen beſſer die im Schatten angeſtellten Beobachtungen, indem ſich weit ſchwerer auf gleiche Art dem Sonnenlicht ausgeſetzte Standpuncte finden laſſen; ob es gleich in verſchiedener Beziehung nicht weniger von Intereſſe iſt, auch die Größe der Ausdünſtung im Sonnenlicht zu kennen.

Größe der Ausdünſtung in den verſchiedenen Jahrszeiten.

§. 52. Die Größe der Ausdünſtung richtet ſich in unſerem Clima vorzüglich nach der Wärme der Atmoſphäre, wobey Winde und Trockenheit der Luft dieſen Einfluß manchfaltig abändern.

Die Verdünſtung iſt am geringſten während der kältern Jahrszeit, nimmt ſehr ſchnell zu während der Frühlingsmonate, und erreicht gewöhnlich in den Monaten July und Auguſt ihr Maximum; von da an wird ſie den Herbſt hindurch von Monat zu Monat wieder geringer; verfolgt man ihr ſtufenweiſes Steigen von der kältern zur wärmern Jahrszeit: ſo nimmt ſie in den Sommermonaten verhältnißmäßig ſtärker zu, als die Wärme; ſie beträgt in den 3 Sommermonaten Juny, July und Auguſt oft 8 bis 9mal ſo viel, als in den 3 Wintermonaten December, Januar und Februar. Im Sonnenlicht auf der ſüdlichen Seite von Wohnungen beträgt die Verdünſtung gewöhnlich 2—3mal mehr, als auf der Schattenſeite gegen Norden; ich fand ſie in der Sonne an einzelnen heitern Sommertagen ſelbſt 4—5mal größer, als im Schatten.

Folgende Ueberſicht zeigt näher die Größe der Verdünſtung in den verſchiedenen Jahrszeiten.

Die Reſultate über die Größe der täglichen Verdünſtung im Schatten beruhen auf einer Reihe von Beobachtungen, welche ich hierüber in Tübingen in den letzten 3 Jahren durch ein Atmometer von 2,35 par. Quadratzoll Fläche nach Gewichten anſtellte, welches frey ſtand, und durch ein vorſtehendes Dach gegen Regen geſchützt war; die im Sonnenlicht beruhen auf 14jährigen Beobachtungen, welche Canonicus Stark hierüber in Augsburg anſtellte, und in ſeinem meteorologiſchen Jahrbuch mittheilte, welche ich zu dieſen Vergleichungen hier näher berechnete; das von Stark angewandte Atmometer war ein metallenes Gefäß von 9 Quadratzoll Fläche und 5 Zoll Tiefe, welches in einem Behältniß mit Erde eingegraben und dem Sonnenlicht ausgeſetzt war, durch einen gläſernen Hut wurde es $1\frac{1}{2}$ Zoll über den Rand des Gefäßes gegen Regen geſchützt; die Größe der Verdünſtung wurde an einer Scale abgeleſen; die Beobachtungen wurden von Stark während der kältern Jahrszeit nicht fortgeſetzt, indem das Gefäß beym Gefrieren des Waſſers Schaden gelitten hatte.

In den Monaten	Mittlere Größe der Verdünſtung in 24 Stunden				Mittlere Höhe der Verdünſtung im ganzen Monat in Zollen		Verhältniß der Verdünſtung im Schatten zu der im Sonnenſchein
	im Schatten		im Sonnenſchein				
	von 1 Quadratſchuh Fläche Cubikzolle	Höhe in Linien	von 1 Quadratſchuh Fläche Cubikzolle	Höhe in Linien	im Schatten	im Sonnenſchein	
Januar	2,14	0,18			0,46		
Februar	2,94	0,24			0,51		
März	8,10	0,67	24,62	1,62	1,74	4,18	
April	11,63	0,97	30,81	2,56	2,42	6,44	1 : 2,64
May	13,92	1,16	34,27	2,85	2,99	7,39	1 : 2,45
Juny	16,39	1,35	36,42	3,03	3,41	7,58	1 : 2,24
July	20,04	1,67	37,85	3,15	4,31	8,15	1 : 1,88
Auguſt	15,99	1,33	38,16	3,18	3,44	8,22	1 : 2,39
Septbr.	10,75	0,98	35,16	2,93	2,24	7,32	1 : 2,99
October	6,57	0,54	19,77	1,64	1,41	4,25	1 : 3,03
Novbr.	2,57	0,21	13,65	1,13	0,53	2,82	
Decbr.	2,35	0,19			0,50		

Die mittlere jährliche Größe der Verdünſtung im Schatten beträgt nach dieſen Beobachtungen 23,96 pariſer Zoll, im Sonnenſchein war ſie im Mittel 2,51 mal größer *), als im Schatten.

Eine kürzere Reihe von Beobachtungen, welche gleichzeitig zu Tübingen ſelbſt angeſtellt wurde, gab über das Verhältniß der Ausdünſtung im Schatten und Sonnenlicht ähnliche Reſultate, ſo daß ſich im Mittel nach dieſem Verhältniß die Größe der jährlichen Ausdünſtung im Sonnenſchein im ſüdweſtlichen Deutſchland zu 60 par. Zoll oder 5 par. Schuh annehmen läßt.

Größe der Ausdünſtung in verſchiedenen Gegenden.

§. 53. Die Beobachtungen, welche wir bis jetzt über dieſes Verhältniß aus einzelnen Gegenden beſitzen, weichen ſehr von einander ab, wie näher folgende Reſultate ergeben:

*) In den Monaten März und November iſt die mittlere Verdünſtung in der Sonne geringer, als es dieſe Beobachtungen ergeben, indem bey Berechnung dieſer Reſultate nur diejenigen Jahrgänge für die Monate März und November benutzt werden konnten, in welchen die Witterung in dieſen Monaten gelind blieb; ſie laſſen ſich aus dieſem Grunde auch nicht zur Ziehung des Verhältniſſes zwiſchen der Verdünſtung im Schatten und Sonnenſchein benutzen.

(133)

Gegenden	Jährliche Ausdünſtung	Beobachtungen
In der heißen Zone . .	28,64 p. Schuhe	in der Sonne nach Mreau de Joannes,
— — —	9,55 — —	im Schatten — — —
in Rom . .	73,21 par. Zolle	nach 7jährigen Beobacht.
in Rochelle .	26,10 — —	nach 3jährigen Beobacht.
in Mancheſter	41,5 — —	nach Dalton,
in Mannheim	68,8 — —	nach 2jährigen Beobacht.
in Augsburg	60,1 — —	nach 14jährigen Beobacht. auf 12 Monate reducirt,
in Würzburg	25,4 — —	nach 2jährigen Beobacht.
in Tübingen	23,9 — —	nach 3jährigen Beobacht.
in Bebenhauſen	22,9 — —	nach 3jährigen Beobacht.
in Breslau .	14,8 — —	nach 13jährigen Beobacht.
in Tegernſee	14,7 — —	nach 3jährigen Beobacht.
in Salzuffeln	14,5 — —	nach 3jährigen Beobacht.

Der Hauptgrund dieſer bedeutenden Verſchiedenheit der Ausdünſtung von Gegenden, welche nach ihrer übrigen Lage weit geringere Verſchiedenheiten erwarten ließen, beruht auf der verſchiedenen Art der Aufſtellung der Verdünſtungsmeſſer; je nachdem dieſe dem Sonnenlicht und den Winden frey ausgeſetzt oder im Schatten in einer gegen Winde mehr geſchützten Lage aufgeſtellt werden. Die Beobachtungen zu Mannheim wurden auf dem Thurm des Obſervatoriums in einem, frey dem Sonnenlicht und den Winden ausgeſetzten Standpuncte, angeſtellt; die zu Augsburg in einer zwar dem Sonnenlicht ausgeſetzten, jedoch ſchon gegen Winde etwas geſchützten Lage; die zu Tübingen und Bebenhauſen völlig im Schatten, übrigens in freyer Lage; die geringe Ausdünſtung in Breslau, Salzuffeln und Tegernſee läßt erwarten, daß dieſe Beobachtung im Schatten zugleich in einer ſehr geſchützten Lage angeſtellt wurden, worüber uns jedoch genauere Nachrichten fehlen.

Nach dieſen Beobachtungen ſcheint die Größe der jährlichen Ausdünſtung in Deutſchland im Schatten bey freyer Lage jährlich im Mittel auf 20 bis 24 par. Zoll, im Sonnenlicht dagegen bey völlig freyer Lage auf 60 bis 65 par. Zoll, oder etwas über 5 pariſer Schuh angenommen werden zu können.

Einfluß der Wärme auf die Größe der Verdünſtung.

§. 54. Schon aus den oben angeführten Beobachtungen läßt ſich erwarten, daß die Temperatur der Atmoſphäre vorzüglich großen Einfluß auf die Größe der Verdünſtung in den verſchiedenen Jahrszeiten beſitzen wird, wie dieſes auch näher folgende Reſultate zeigen, welche ich zu dieſem Zweck aus 3jährigen, zu Tübingen angeſtellten Beobachtungen berechnete; die

(134)
1ſte Colonne enthält die mittlere, im Schatten in den einzelnen Monaten beobachtete Temperatur; die 2te die mittlere Größe der gleichzeitig im Schatten in 24 Stunden beobachteten Ausdünſtung in pariſer Cubikzollen von der Fläche eines par. Quadratſchuhs, welchen zugleich die Höhe des verdünſteten Waſſers in pariſer Linien zur Seite geſetzt iſt.

Monate	Mittlere Temperatur	Ausdünſtung in Cubikzollen	in Linien
Januar	— 2,18	2,14	0,18
Februar	— 1,27	2,94	0,24
März	+ 3,91	8,10	0,67
April	+ 7,10	11,63	0,97
May	+10,63	13,92	1,16
Juny	+13,47	16,39	1,35
July	+15,32	20,04	1,67
Auguſt	+14,35	15,99	1,33
September	+11,67	10,75	0,98
October	+ 8,21	6,57	0,54
November	+ 2,94	2,57	0,21
December	+ 2,25	2,35	0,19

Im Januar des Jahrs 1826 war die mittlere Lufttemperatur ungewöhnlich nieder; ſie war — 6,57° R.; die mittlere Größe der Verdünſtung betrug während dieſer kalten Witterung im Mittel in 24 Stunden von 1 Eisſchicht von 1 par. Quadratſchuh ½ Cubikzoll oder 0,05 par. Linien in der Höhe, und ſie betrug daher in 10 Tagen 6 Cubikzolle oder ½ Linie in der Höhe. — Bey feuchter Witterung und Nebeln iſt ſie oft mehrere Stunden lang = 0. Die größte Verdünſtung, welche ich bis jetzt in 24 Stunden im Schatten beobachtete, betrug 51,7 par. Cubikzolle oder 4,3 par. Linie in der Höhe; ich beobachtete ſie den 11. July des Jahrs 1827 bey einer mittlern Temperatur von + 16,3, bey windiger Witterung, wobey Nordweſt- und Südoſtwinde wechſelten.

Einfluß der Winde auf die Verdünſtung.

§. 55. Nächſt der Wärme hat die Stärke und Richtung der Winde den bedeutendſten Einfluß auf die Größe der Verdünſtung; ſie iſt zu allen Jahrszeiten größer bey windigem Wetter, als bey ruhiger Luft. Ich fand im Jahr 1826 die mittlere Größe der Verdünſtung von einem pariſer Quadratſchuh in 24 Stunden betragend

	bey windſtiller Witterung,	bey windiger,
im Winter	0,98 Cubikzoll,	3,91 Cubikzoll,
im Frühling	8,51 — —	11,68 — —
im Sommer	11,92 — —	19,84 — —
im Herbſt	6,57 — —	14,94 — —
Im ganzen Jahr	6,65 Cubikzoll,	13,32 Cubikz[oll].

(135) Die Verdünſtung war daher im Mittel bey windiger Witterung doppelt ſo groß, als an windſtillen Tagen; am größten war die Verſchiedenheit in der kältern Jahrszeit.

Nicht weniger von Bedeutung iſt der Einfluß der verſchiedenen Windrichtungen, wie folgende Reſultate zeigen; ich fand die mittlere Größe der Verdünſtung in 24 Stunden in Cubikzollen:

Winde	Im ganzen Jahr	Im Sommer	Im Winter
bey Südwind	6,29 C.Z.	12,65 C.Z.	1,02 C.Z.
— SW —	6,25 —	9,85 —	2,32 —
— W —	6,54 —	12,26 —	1,34 —
— NW —	9,17 —	22,77 —	0,90 —
— N —	8,44 —	12,92 —	1,30 —
— NO —	12,90 —	15,49 —	1,57 —
— O —	9,76 —	15,50 —	1,65 —
— SO —	7,10 —	14,17 —	0,86 —

Der Nordoſtwind iſt daher bey weitem der trockenſte Wind, bey ihm geht die Verdünſtung im Mittel doppelt ſo ſchnell vor ſich, als bey Süd-, Südweſt- und Weſtwinden; die Verdünſtung iſt im Mittel im Geringſten bey Südweſt. — Zwiſchen Winter und Sommer zeigen ſich in Beziehung auf dieſen Einfluß einige Verſchiedenheiten, welche einer Erläuterung bedürfen. Im Winter bringen uns die Südweſtwinde gewöhnlich Thauwetter und gelinde Witterung mit einer Temperatur, welche gewöhnlich mehrere Grade höher iſt, als bey Nord-, Nordoſt- und Oſtwinden, wodurch die Verdünſtung gewöhnlich ſehr zunimmt; mit Ausſchluß dieſes Windes iſt übrigens die Verdünſtung im Winter am ſtärkſten bey Oſt- und Nordoſtwinden; ſie iſt oft gerade an kalten Tagen bey ſchneidend kaltem Nordoſtwind am größten. — Im Sommer iſt die Verdünſtung oft vorzüglich groß bey Nordweſtwinden; dieſe Winde wehen im Sommer gewöhnlich ſehr lebhaft und werden oft ſelbſt ſtürmiſch, wodurch die Verdünſtung vorzüglich ſchnell vergrößert wird.

Anwendung der Größe der Verdünſtung zur Beſtimmung des Thaupuncts und der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit.

§. 56. Da die Größe der Verdünſtung mit der Menge der in der Luft ſchon enthaltenen Feuchtigkeit in indirectem Verhältniß ſteht, ſo läßt ſich aus der Größe der Verdünſtung auch umgekehrt die Menge der in der Luft ſchon enthaltenen Feuchtigkeit finden, ſobald uns die Größe der Verdünſtung bey verſchiedenen Temperaturen in völlig trockener Luft bekannt iſt. Dalton ſtellte hierüber eine Reihe von Verſuchen an; werden dieſe auf die bey uns üblichen Maaße reducirt, ſo ergeben ſich folgende Reſultate. Es verdünſten in künſtlich ausgetrockneter, völlig trockner ruhiger Luft von der Fläche eines pariſer Qua-

(136)
dratſchuhs in 24 Stunden folgende Waſſermengen in pariſer Cubikzollen bey folgenden Temperaturen:

Temperatur nach R.	Verdünſtung in Cubikzollen	Temperatur nach R.	Verdünſtung in Cubikzollen	Temperatur nach R.	Verdünſtung in Cubikzollen
+24°	130,5	+13°	59,0	+ 2°	25,2
+23	121,9	+12	54,8	+ 1	23,4
+22	113,8	+11	50,7	0	21,6
+21	105,8	+10	46,9	— 1°	20,0
+20	98,2	+ 9	43,6	— 2	18,5
+19	90,9	+ 8	40,4	— 3	17,0
+18	84,4	+ 7	37,4	— 4	15,6
+17	78,2	+ 6	34,5	— 5	14,1
+16	72,9	+ 5	31,8	— 6	12,6
+15	67,9	+ 4	29,4	— 7	11,2
+14	63,3	+ 3	27,2	— 8	9,8

Dieſe Verdünſtung findet bey völlig ruhiger Luft Statt; bey bewegter Luft iſt ſie größer. Dalton nimmt an, daß ſie bey mäßigem Winde im Mittel in dem Verhältniß von 1 : 1,29, bey ſtarkem Winde in dem Verhältniß von 1 : 1,59 vermehrt werde; nach den oben angeführten Beobachtungen iſt dieſe Vermehrung jedoch oft noch bedeutender.

Das Verfahren durch Hülfe dieſer Tabelle aus der Lufttemperatur und dem Thaupunct die Größe der Verdünſtung, und umgekehrt aus dieſer und der Temperatur den Thaupunct ſelbſt zu finden, wird ſich am beſten aus einigen Beyſpielen ergeben.

a) Der Thaupunct liege bey einer Lufttemperatur von 15° R. bey 11° R., wie dieſes oft bey uns in der wärmern Jahrszeit der Fall iſt, ſo würde nach dieſer Tabelle in völlig trockner Luft die Verdünſtung in 24 Stunden 67,9 Cubikzolle betragen; da aber der Thaupunct bey + 11° R. liegt: ſo iſt die Luft ſchon mit einer der Verdünſtung bey dieſer Temperatur entſprechenden Waſſermenge von 50,7 Cubikzoll geſättigt, und die Größe der wirklichen Verdünſtung beträgt nur noch 67,9 — 50,7 = 17,2 par. Cubikzoll; wie dieſes bey ruhiger Luft auch häufig in der wärmern Jahrszeit der Fall iſt.

b) Der Thaupunct ſelbſt läßt ſich durch eine umgekehrte Berechnung aus der Verdünſtung und Lufttemperatur finden; die Verdünſtung betrage in 24 Stunden bey + 15° R. bey ruhiger Luft 17,2 par. Cubikzoll; nach der Tabelle würde ſie bey dieſer Temperatur in völlig trockner Luft 67,9 Cubikzoll betragen; wird von dieſer Verdünſtung die wirklich beobachtete Verdünſtung von 17,2 pariſer Cubikzoll abgezogen, ſo entſpricht der Reſt von 50,7 Cubikzoll der Temperatur, bey welcher die Luft mit Waſſer geſättigt iſt;

es iſt dieſes nach der Tabelle 11° R., oder der Thaupunct liegt in dieſem Fall bey 11° R.

Es ergiebt ſich übrigens von ſelbſt, daß dieſe Berechnungen nur bey ruhiger Luft Anwendbarkeit finden; bey bewegter Luft geben ſie ſehr abweichende Reſultate, indem ſich der Einfluß der verſchiedenen Stärke der Winde auf die Verdünſtung nur ſehr unbeſtimmt ſchätzen läßt.

Ausdünſtung des Erdreichs und der Pflanzen.

§. 57. Die zum Landbau benutzten Erdſchichten, in welchen die Pflanzen wurzeln, ſo wie die Pflanzen ſelbſt, verdünſten im Allgemeinen nach denſelben Geſetzen; die eben erwähnten äußern Umſtände vermehren und vermindern auf ähnliche Art die Größe ihrer Verdünſtung; bey beiden verdienen jedoch noch folgende Verhältniſſe nähere Berückſichtigung.

Ausdünſtung des Erdreichs.

§. 58. Iſt eine der freyen Luft ausgeſetzte Erdſchicht nach gefallenem Regen völlig durchnäßt, ſo iſt ihre Verdünſtung in den erſten Stunden nach dem Regen oft ſelbſt größer, als von gleichgroßen Waſſerflächen, wie mir dieſes mehrere Beobachtungen zeigten *); ſie bietet mit ihrer immer etwas unebenen Oberfläche der Luft mehr Berührungspuncte dar, als Waſſer, und erwärmt ſich zugleich durch auffallendes Sonnenlicht ſtärker, als dieſes; ſo wie aber die Oberfläche etwas abtrocknet, vermindert ſich die Verdünſtung und wird geringer, als von Waſſerflächen.

Verſuche, welche über dieſes Verhältniß ſchon vor mehreren Jahren (im Jahr 1796) im botaniſchen Garten zu Genf angeſtellt wurden, ergaben folgende Reſultate, welche ich hier für die verſchiedenen Jahrszeiten berechnet mit Beyfügung der gleichzeitig im Schatten beobachteten mittlern Temperatur mittheile; die zu dieſen Beobachtungen angewandte Erde war lockere fruchtbare Gartenerde; ſie war immer dem Zuſtande der Feuchtigkeit, in welche ſie durch die Veränderung der Witterung verſetzt wurde, ſowohl Regen, als Sonnenſchein ausgeſetzt.

Jahrszeiten	Temperatur der Luft	Ausdünſtung in 24 Stunden von 1 Quadratſchuh		Verhältniß der Ausdünſtung der Erde zu der des Waſſers
		Waſſer	Erde	
im Winter	+ 1,62	0,96 C.Z.	3,75 C.Z.	1 : 0,25
im Frühling	+ 7,12	18,16 —	5,24 —	1 : 3,46
im Sommer	+13,91	27,90 —	9,47 —	1 : 2,94
im Herbſt	+ 8,84	24,46 —	5,08 —	1 : 4,81

Im Winter, wo das Erdreich gewöhnlich längere Zeit mit Feuchtigkeit geſättigt iſt, war daher auch bey dieſen Beobachtungen die Verdünſtung von der Erde größer, als von Waſſer; in der wärmern Jahrszeit übertraf dagegen die Verdünſtung von Waſſer die der Erde um das 3—4fache.

Vergleicht man die Menge der Verdünſtung eines Erdreichs

*) Landwirthſchaftl. Blätter von Hofwyl. Arau, 5s Heft, S. 56.

(138) mit der jährlichen Regenmenge, ſo beträgt letztere in unſerem Clima gewöhnlich mehr, als die Waſſermenge, welche durch die Verdünſtung des Erdreichs in die Luft übergeht; dagegen weniger, als jährlich von Waſſerflächen verdünſtet, welche dem Sonnenlicht und der Luft frey ausgeſetzt ſind.

Im Verlauf des Jahrs 1796 fielen zu Genf 24,8 par. Zoll Regenwaſſer, während von einer Waſſerfläche 44,7, von einer Erdfläche dagegen nur 14,9 Zoll verdünſteten; über ⅓ oder 9,9 Zoll des gefallenen Regens verflüchtigte ſich daher nicht durch Verdünſtung von der Erdfläche, ſondern lief von dem Erdreich ab, oder drang in die Tiefe, wo es zur Bildung von Quellen oder zur Ernährung von Vegetabilien verwandt werden konnte.

Ausdünſtung der Pflanzen.

§. 59. Die Pflanzen zeigen je nach ihrem verſchiedenen Bau und den verſchiedenen Perioden ihrer Entwicklung eine ſehr verſchiedene Verdünſtung. Von dicht bewachſenen Grasflächen verdünſtet in der wärmern Jahrszeit, ſo lange die Pflanzen in vollem Wachsthum begriffen ſind und in ihrem Untergrund hinreichend Feuchtigkeit beſitzen, ſelbſt eine größere Waſſermenge, als von gleichgroßen Waſſerflächen; ſie vermindert ſich aber, ſo wie das Erdreich trockner wird, oder die Pflanzen ſich mehr ihrem reifen Zuſtand nähern, wo ihre Theile bey Gräſern und Getreidearten in einen mehr ſtrohartigen Zuſtand übergehen und bey allen Pflanzen eine trocknere, mehr ſpröde Beſchaffenheit eintritt. Leiden die Pflanzen durch trockne Witterung und fangen ſie an zu welken, ſo wird ihre Verdünſtung bedeutend geringer; vermehrt ſich aber wieder ſchnell, ſo wie die Pflanzen durch Regen oder Begießen erfriſcht werden. — Eine mit Poa annua L. dicht bewachſene Grasfläche zeigte mir im Sommer 1826 in Vergleichung mit Waſſer folgende Verdünſtung; ich bemerke die gleichzeitig beobachtete Temperatur der Luft und vorherrſchende Windrichtung zur Seite; die Beobachtungen wurden ſämmtlich im Schatten angeſtellt.

Tage	Mittlere Temperatur nach R	Windrichtung	Verdünſtung in 24 Stunden von 1 Quadratſchuh in Cubikzollen von Waſſer	von Gras	Verhältniß der Verdünſtung beider	Bemerkungen
28. July	+12,7°	SO	10,3	37,3	1 : 3,61	Das Gras war den Tag zuvor, den 27ſten begoſſen worden, und zeigte eine lebhafte Vegetation; die Witterung war heiter und warm.
29. —	+12,0	O	15,7	44,0	1 : 2,80	
30. —	+12,2	O	12,8	35,4	1 : 2,77	
31. —	+13,8	O	17,2	43,9	1 : 2,55	
1. Aug.	+14,8	O	17,4	46,9	1 : 2,69	
2. —	+16,6	O 2	28,3	47,7	1 : 1,65	heiß. Mittags + 24,2.
3. —	+16,7	O	17,0	15,1	1 : 0,88	Das Gras fing den 3. an zu welken; es wurde am Abend dieſes Tages aufs Neue begoſſen, wodurch es ſich wieder erholte, nur einzelne Blätter ſtarben ab.
4. —	+17,8	NO 1	21,8	37,5	1 : 1,72	
5. —	+17,2	N	9,9	17,4	1 : 1,75	
6. —	+13,5	S	5,3	11,5	1 : 2,13	
7. —	+14,3	O	16,4	27,6	1 : 1,68	

Von dieſer dicht bewachſenen Grasfläche verdünſtete daher an mehreren Tagen doppelt, an einem Tage ſelbſt 3mal ſo viel, als von einer gleichgroßen Waſſerfläche; es erklärt ſich dieſe Erſcheinung genügend aus der bedeutend größern Oberfläche, welche eine dicht mit Gras bewachſene Fläche in Vergleichung mit einer Waſſerfläche der Luft darbietet.

Bey Fortſetzung dieſes Verſuchs verminderte ſich die Ausdünſtung des Graſes immer mehr, ſo wie dieſes ein ſchwächeres Wachsthum zeigte und ſich ſeinem reifen Zuſtande mehr näherte.

Bey Pflanzen von ſpröderem Bau der Blätter iſt die Verdünſtung bedeutend geringer; auch viele Pflanzen mit fleiſchigen Blättern aus den Gattungen Sedum, Sempervivum, Cactus u. a. beſitzen eine weit geringere Ausdünſtung; bey einer mit einem Sedum bewachſenen Fläche zeigte ſich mir die Verdünſtung nur halb ſo groß, als von einer Waſſerfläche. — Es beruht vorzüglich auf dieſem Verhältniß, warum Gräſer und viele Pflanzen beſſer auf einem feuchten Erdreich gedeihen, aus welchem ſie viele wäßrige Feuchtigkeit zugeführt erhalten können, während andern ein trocknes Erdreich günſtiger iſt; verſchiedene Pflanzen aus den letztern Familien gedeihen ſelbſt auf den trockenſten Felſen, aus welchen ſie oft wochenlang nur höchſt wenige wäßrige Nahrungsmittel abſorbiren können; ſie beſitzen umgekehrt die Fähigkeit, bey trockner Witterung ſelbſt Feuchtigkeit aus der Luft zu abſorbiren.

Witterung im Juny.

Obgleich die Sonne in dieſem Monat in unſern Gegenden ihren höchſten Stand erreicht, ſo iſt die Temperatur demungeachtet gewöhnlich niederer, als in den 2 folgenden Monaten; ſie iſt im Mittel 2,59° R. höher, als im May, und 1,12° R. niederer, als im July; heitere Tage wechſeln nicht ſelten mit Gewitterregen, welche hie und da rauhe, froſtige Witterung zur Folge haben; gewöhnlich wird dieſe erſt in der letzten Woche dieſes Monats nach Eintritt des Sommerſolſtitiums beſtändiger und gleichförmig wärmer; im Mittel iſt die

Mittlere Temperatur dieſes Monats in					
Mannheim	+15,26	Wien	+16,41	Berlin	+14,30
Würzburg	+15,08	München	+14,16	Hamburg	+13,44
Carlsruhe	+14,33	Regensburg	+13,62	Cuxhafen	+12,15
Stuttgart	+13,86	Augsburg	+12,54	Danzig	+11,74
Trier	+13,15	Erfurt	+14,25	a. d. Peiſſenberg	+10,89
Jena	+14,40	Fulda	+13,75	a. d. Gotthardt	+ 4,49

Im Allgemeinen ſteigt die Temperatur bis gegen Mitte des Monats, vom 15. bis 22. vermindert ſie ſich häufig etwas nicht ſelten als Folge kühler Regentage mit Nordwinden; gegen Ende des Monats ſteigt die Temperatur gewöhnlich ſchnell; die mitt-

(140)

lern Veränderungen der Wärme von 5 zu 5 Tagen ſind folgende, die mittlere Temperatur iſt

Den	Mittags	Mittlere Temperatur überhaupt in				
	in Carlsruhe	Carls-ruhe	Mann-heim	Jena	Danzig	Gott-hardt
2. Juny	+19,44	+13,29	+14,03	+13,4	+10,60	+3,03
7. —	+20,03	+13,95	+14,08	+14,0	+11,26	+3,40
12. —	+20,46	+14,27	+14,99	+14,5	+11,84	+4,48
17. —	+19,94	+14,16	+16,06	+14,5	+12,00	+5,48
22. —	+19,31	+13,62	+15,82	+14,8	+12,26	+5,35
27. —	+20,29	+14,15	+16,04	+15,2	+12,50	+5,24

Im Mittel ſinkt die Temperatur an den kühlſten Tagen des Monats in der Frühe in Stuttgart auf +6,6° R., in Hamburg auf +7,1° R.; in einzelnen Jahren erniedrigt ſich die Temperatur ſelbſt in den tiefer liegenden Gegenden nah auf 1—3° R.; Reife ſind jedoch eine große Seltenheit; im Mittel erreicht die Temperatur in den heißeſten Tagen Nachmittags in Stuttgart 24,1° R., in Würzburg 24,0°, in Lüneburg 23,0°, in Hamburg 22° R.; in einzelnen Jahren ſteigt die Temperatur gegen Ende dieſes Monats in den Nachmittagsſtunden in den beiden erſten Orten auf 26—27° R., in den beiden letzten Orten auf 25,5° R.; die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich im Sonnenlicht an den heißern Tagen nicht ſelten auf 45 bis 50° R.

Die Veränderungen des Barometers betragen in dieſem Monat im Mittel 7—8 Linien, die größten Veränderungen in 24 Stunden überſteigen gewöhnlich nicht 4,6 Linien; gewöhnlich ſind ſie weit kleiner; die unregelmäßigen Veränderungen betragen in 24 Stunden im Mittel 1,1 Linien, die regelmäßigen periodiſchen Veränderungen gewöhnlich nur 0,34 Linien.

Der mittlere Barometerſtand iſt in dieſem Monat in Stuttgart, Würzburg, Regensburg, Lüneburg, Hamburg und Cuxhafen gegen ½ Linie über der mittlern Höhe, welches mit den in dieſem Monat ſich gewöhnlich häufiger einſtellenden nördlichen Winden in Beziehung zu ſtehen ſcheint.

Die Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen ſtehen in dieſem Monat im Allgemeinen dem Punct ihrer größten Trockenheit näher, als im vorigen Monat. Der Thaupunct liegt im ſüdweſtlichen Deutſchland an heitern Tagen Nachmittags gewöhnlich 8—10° R., an einzelnen Tagen ſelbſt 12° R. unter der Lufttemperatur; ich fand ihn im Juny 1828 an heitern Nachmittagen in Tübingen im Mittel 9,3° R. unter der Lufttemperatur und im ganzen Monat überhaupt nach 3 täglichen Beobachtungen 4,0° R. unter der Lufttemperatur liegend.

Die Größe der Verdünſtung iſt bedeutend größer, als im vorigen Monat; ſie beträgt, im Mittel genommen, von Waſſerflächen im Schatten täglich 1,35, im Sonnenſchein 3,03 Linien. Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt

etwas ſchwächer, als im vorigen Monat; dagegen die der Wolken und Regen bedeutend ſtärker; die Gewitter ſind häufiger; im Mittel hat Augsburg 4,3, Stuttgart 4,6, Tübingen 4,9, Erfurt 3, Wien 2, Berlin 3,8, Lüneburg 4,2, Hamburg 1,8, Cuxhafen 1,5 Gewitter.

Die in dieſem Monat fallende Regenmenge iſt bedeutend; ſie beträgt im Mittel

in Erfurt	17,96	par. Linien	Höhe	oder	215	pariſer Cubikzolle auf der Fläche von einem p. Quadratſchuh.
in Regensburg	27,89	—	—	—	334	
in Stuttgart	40,50	—	—	—	486	
in Tübingen	39,00	—	—	—	468	
in Augsburg	47,97	—	—	—	575	
auf d. ſchwäb. Alp	49,5	—	—	—	594	

Die vorherrſchende Windrichtung iſt in den meiſten Gegenden Deutſchlands NW, ſeltner bloß W.

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl der

	in Stuttgart	in Augsburg	in Wien	in Hamburg	in Cuxhafen
heitern Tage	11,4	8,2	9,5	7,1	5,0
trüben —	6,2	12,1	6,6	7,9	2,9
gemiſchten —	12,4	9,7	13,8	15,0	22,1
Regen	12,4	14,6	8,9	11,1	10,0
Nebel	0,6	0,6	0,7	2,0	0,7

Nicht ſelten ſtellt ſich in dieſem Monat an einzelnen Tagen, vorzüglich im nordweſtlichen Deutſchland, Höhenrauch ein.

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Die meiſten Gräſer und Getreidearten entwickeln in dieſem Monat ihre Blüthen; in der erſten Hälfte des Monats blühen gewöhnlich die Wintergetreidearten und die meiſten Wieſengräſer, in der zweiten die meiſten Sommergetreidearten.

Außer den Pflanzen dieſer großen Familie blühen in dieſem Monat auf Wieſen Rumex acetosa, Crepis tectorum, Chrysanthemum leucanthemum, Trifolium pratense, repens und procumbens, Geranium pratense, Garum Carvi, Convolvulus arvensis; auf Waldwieſen viele Orchiden; auf Aeckern verſchiedene der ſpäter blühenden Kohl- und Repsarten, der weiße und ſchwarze Senf, die Färberröthe, der Waid, Leindotter, Ackerſpergel, Hesperis matronalis, Lathyrus sativus.

Von Straucharten blühen: Sambucus nigra, Rhamnus Frangula, Evonymus europaeus, Vaccinium Myrtillus, Cornus sanguinea, Pyrola rotundifolia, Ligustrum vulgare, Genista tinctoria, Lonicera Caprifolium, Rosa centifolia, rubiginosa, canina, villosa, gallica; Ilex aquifolium, Staphyllea pinnata, Daphne Cneorum, Colutea arborescens, Robinia Pseudo-acacia, Rubus fruticosus und idaeus.

(142)

Die Weinreben treten gewöhnlich gegen die Mitte oder in der zweyten Hälfte dieſes Monats allgemeiner in Blüthe; fängt ihre Blüthe erſt gegen Ende dieſes Monats an, ſo erreichen die Weintrauben in unſerem Clima gewöhnlich nicht mehr die gehörige Güte.

b) Im Thierreich.

Die in der wärmern Jahrszeit aus ſüdlichen Gegenden zu uns kommenden Vögel ſind mit Anfang dieſes Monats gewöhnlich alle angelangt; nur die Ankunft des Wachtelkönigs (Rallus Crex) verſpätet ſich zuweilen bis Anfang dieſes Monats.

Die meiſten unſerer Säugethiere und Vögel haben in dieſem Monat Junge, mit deren Pflege ſie beſchäftigt ſind.

Viele Fiſche laichen in dieſem Monat; es gehören dahin die Stichlinge, Bartgrundeln, Welſe, Alſen (Clupea Alosa), Barben, Schleihen, Rothaugen, Brasmen, Güſter und Ukeley (Cyprinus Blicca und alburnus Hartm.).

Im Reiche der Inſecten herrſcht große Thätigkeit; die Raupen verſchiedener Schmetterlinge und Käfer werden durch ihre Häufigkeit der Vegetation leicht ſchädlich; die Brachkäfer fliegen, die Bienen tragen bey günſtiger Witterung viel ein und fahren fort zu ſchwärmen.

Grundſätze der Meteorologie.

VII. Ueber die atmoſphäriſche Elektricität.

§. 60. Zu den richtigern Beſtandtheilen unſerer Atmoſphäre gehört die Elektricität derſelben; ſie iſt in der freyen, atmoſphäriſchen Luft unſers Climas beynahe immer vorhanden, während ſie in der abgeſchloſſenen Luft der Zimmer und Gebäude gewöhnlich völlig fehlt, wodurch zwiſchen beiden eine weſentliche Verſchiedenheit Statt findet; ſie ſteht mit den verſchiedenen Formsänderungen des in unſerer Atmoſphäre ſchwebenden Waſſers, mit der Ausdünſtung und allen wäſſerigen Niederſchlägen in genauer Beziehung, und ſie verdient daher hier zunächſt näher betrachtet zu werden.

Franklin zeigte zuerſt, daß ſie bey Gewittern eine vorzüglich thätige Rolle ſpielt, welches ihn auf die wichtige Entdeckung der Gewitterableiter führte; ſpäter ſtellten über ihr Vorkommen unabhängig von Gewittern vorzüglich Cavallo, Seauſſure, Volta, Lampadius Unterſuchungen an. Seit dem Jahre 1810 wurden von mir hierüber in verſchiedenen Gegenden des ſüdlichen Deutſchlands und der Schweiz gleichfalls Beobachtungen angeſtellt, deren Reſultate ich hier mittheile. Zuvor wird es zweckmäßig ſeyn, eine kurze Beſchreibung der zu dieſen Beobachtungen nöthigen Inſtrumente vorauszuſchicken.

Inſtrumente zur Unterſuchung der atmoſphäriſchen Elektricität.

§. 61. Die Unterſuchung der atmoſphäriſchen Elektricität iſt mit mehreren Schwierigkeiten verbunden, welches der Hauptgrund iſt, warum wir bis jetzt über dieſen Theil der Meteorologie noch ſo wenig regelmäßig fortgeſetzte Beobachtungen beſitzen. Die Methoden, deren ſich die Naturforſcher früher zu ihrer Unterſuchung bedienten, waren zum Theil ſehr mangelhaft; häufig waren die von ihnen angewandten Inſtrumente nicht ſo eingerichtet, daß ſie in einem hinreichend gleichförmig trocknen Zuſtande erhalten

(112)
werden konnten, wodurch bey dieſen Beobachtungen alle Vergleichbarkeit verloren geht; es erklärt ſich vorzüglich hieraus, warum die Reſultate mancher früheren Naturforſcher nicht mit den neuern, mit beſſern Inſtrumenten angeſtellten Beobachtungen übereinſtimmen.

Elektricitätsmeſſer, Elektrometer.

§. 62. Bey ſtarker atmoſphäriſcher Elektricität bedarf es keiner feinen Inſtrumente, um die Gegenwart der Elektricität nachzuweiſen; einfache aufgerichtete Metallſtangen und ſelbſt größere Gewitterableiter, welche unten auf nicht leitenden Gegenſtänden ruhend, iſolirt befeſtigt ſind, werden deutlich elektriſch; man bemerkt auf den Spitzen ſolcher Gegenſtände bey nahen ſtarken Gewittern nicht ſelten ein Leuchten, und an ihrem untern Ende ein Funkenſprühen, wenn ihnen andere leitende Körper genähert werden; elektriſche Flaſchen laſſen ſich dadurch laden und ſelbſt heftige Schläge ertheilen; ähnliche Erſcheinungen zeigen papierne Drachen, wenn ſie mit einem feinen Metalldraht verſehen und unten durch eine trockne ſeidene Schnur an die Erde befeſtigt werden. Bey dieſen größern Leitern iſt die zugeführte Elektricität oft ſo bedeutend, daß bey ſtarker Wolkenelektricität, vorzüglich während Gewittern, leicht Unglücksfälle entſtehen können; ſie eignen ſich nicht zu genauern regelmäßigen Beobachtungen über die atmoſphäriſche Elektricität, indem es gewöhnlich nicht möglich iſt, ſie in gleichförmig trocknem Zuſtande zu erhalten, und ſie daher oft bey Regen und feuchter Witterung keine Zeichen von Elektricität geben, wenn dieſe auch gleich in der Atmoſphäre reichlich vorhanden iſt.

Zur Prüfung der ſchwächern, in der freyen atmoſphäriſchen Luft vorhandenen Elektricität eignet ſich vorzüglich der, ſeinen weſentlichen Theilen nach zuerſt von Volta vorgeſchlagene Apparat; ſeine Hauptheile ſind mit einzelnen Abänderungen, welche ſich mir bey mehrjährigen Beobachtungen zweckmäßig zeigten, dieſe: 1) ein genau gearbeitetes Strohhalm-Elektrometer, auf welchen ein Condenſator befeſtigt iſt, um auch ſchwächere Elektricitätsgrade meſſen zu können. 2) Einige weniger empfindliche Elektrometer, welche angewandt werden, wenn die Elektricität ſo bedeutend iſt, daß ſie durch das erſte empfindliche Elektrometer nicht mehr gemeſſen werden kann. 3) Ein Zuleiter mit einem kleinen elektriſchen Fläſchchen, durch welches die durch den Leiter abſorbirte Elektricität angeſammelt werden kann.

Voltaiſches Strohhalm-Elektrometer.

§. 63. Volta bediente ſich zuerſt der Strohhalm-Elektrometer; ſie ſind zwar weniger empfindlich, als die Elektrometer aus Blattgold, haben aber vor dieſen den Vorzug, daß die Elektricität weniger leicht aus ihnen ausſtrömt, wodurch ſich ihre Stärke leichter nach Graden meſſen läßt; um ſie vergleichbar zu machen, müſſen ihre Pendel eine gleiche Länge und Schwere beſitzen; man wählt hierzu am beſten die feinen Spitzen der Halme kleiner Grasarten, die getrockneten Halme der kleinern Arten von Poa und Agrostis eignen ſich vorzüglich hierzu; die Länge der Pendel beträgt 2 pariſer Zoll; ſie ſind in einem Glasbehältniß

an feinen Drähten aufgehängt, welches unten mit einem Gradbogen verſehen iſt; die Größe der einzelnen Grade beträgt $\frac{1}{2}$ pariſer Linie; zur Erkennung der poſitiven oder negativen Elektricität dient eine geriebene Stange Siegellack; iſt das Elektrometer mit + E geladen, ſo vermindert ſich die Divergenz der Pendel bey Annäherung zu demſelben; iſt es mit − E geladen, ſo nimmt umgekehrt die Divergenz noch mehr zu.

Holzpendel-Elektrometer.

§. 64. Steigt die Elektricität nach dieſem Strohhalm-Elektrometer über 30 Grade, ſo ſtrömt ſie leicht aus und die Pendel ſchlagen an die Seitenwände des Gefäßes an; zur Meſſung ſtärkerer Elektricität iſt daher ein zweytes, ähnlich gearbeitetes Elektrometer nöthig, deſſen Pendel, ſtatt aus Strohhalmen, aus dünnen Holzſtäbchen beſtehen, die in dem Verhältniß ſchwerer und weniger empfindlich ſeyn müſſen, daß ſie einen Grad divergiren, wenn die Strohhalme ſich 5 Grade von einander entfernen; die nach dieſem zweyten Elektrometer beobachteten Grade laſſen ſich dadurch leicht bey jeder Beobachtung auf Grade des Strohhalm-Elektrometers reduciren; auch dieſes zweyte Elektrometer divergirt bis gegen 25 Grade, wodurch man ſomit ſchon eine Stärke der Elektricität von 125° zu meſſen im Stande iſt; eine Elektricität, welche ſich ſchon durch kleine Funken bemerkbar macht, und nun durch weniger empfindliche Quadranten-Elektrometer gemeſſen werden kann.

Quadranten-Elektrometer.

§. 65. Bey heiterem Himmel, bey Nebel und ruhiger Witterung überhaupt, reicht man gewöhnlich hinlänglich mit dieſen 2 Elektrometern aus; ſelbſt die Elektricität bey vielem Regen und Schnee überſteigt ſelten 100 — 125 Grade; wünſcht man jedoch die ſtärkern Elektricitätsgrade bey Regen, Schnee, Schloſſen und Gewittern meſſend zu beſtimmen, ſo müſſen Quadranten-Elektrometer angewandt werden, deren Grade mit denen des zweyten weniger empfindlichen Elektrometers in entſprechendem Verhältniß ſtehen müſſen; man kann dem empfindlichern erſten Quadranten-Elektrometer eine ſolche Einrichtung geben, vermöge der 1 Grad deſſelben 10 Graden des Strohhalm-Elektrometers entſpricht, während ein zweytes wieder 5mal weniger empfindliches erſt um einen Grad divergirt, wenn das erſte Strohhalm-Elektrometer 50, das Holzpendel-Elektrometer 10 Grade, oder das erſte Quadranten-Elektrometer um 5 Grade divergirend iſt; 20 Grade dieſes zweyten Quadranten-Elektrometers würden ſomit 1000 Graden des Strohhalm-Elektrometers entſprechen.

Die genauere Meſſung dieſer ſtärkern Elektricitätsgrade hat in meteorologiſcher Beziehung weit weniger Intereſſe, als die der ſchwächern; hat die Elektricität einmal eine ſo bedeutende Stärke erreicht, ſo iſt ſie gewöhnlich ſo veränderlich und ſpringt oft ſo ſchnell von einem Extrem zum andern über, daß es häufig nicht möglich iſt, ihre Stärke überhaupt genau zu beſtimmen.

(114)

Elektriſcher Condenſator.

§. 66. Bey heiterer Witterung iſt die atmoſphäriſche Elektricität in der Nähe der Wohnung und der Erdfläche vorzüglich in der wärmern Jahreszeit gewöhnlich zu ſchwach, um durch einfache Elektrometer ohne Condenſator beobachtet werden zu können; um deutliche Zeichen von Elektricität zu erhalten, iſt es daher nöthig, auf dem erſten empfindlichen Elektrometer unmittelbar einen Condenſator anzubringen. Man bedient ſich hierzu am beſten 2 dünner Meſſingſcheiben von 2 Zoll Durchmeſſer, wovon die untere unmittelbar auf den Leiter des Elektrometers befeſtigt iſt, während die obere eine kleine Handhabe beſitzt, wodurch ſie von der untern leicht weggehoben werden kann; die Flächen, womit ſich beide Scheiben berühren, ſind mit einem dünnen iſolirenden Harzfirniß überzogen.

Wünſcht man die atmoſphäriſche Elektricität zu unterſuchen, ſo wird der atmoſphäriſche Leiter oder das zuvor an der Atmoſphäre geladene Fläſchchen mit der untern Platte des Condenſators in leitende Verbindung gebracht, während die obere Platte mit dem Finger berührt wird; dieſe Verbindung wird alsdann unterbrochen und die obere Platte des Condenſators in die Höhe gehoben, worauf die Pendel des Elektrometers ſogleich divergiren; wird der Condenſator mit dem Elektrometer in einem bewohnten trocknen Zimmer aufbewahrt, ſo erhält er ſich in der gehörigen gleichförmigen Trockenheit.

Atmoſphäriſche Leiter und elektriſche Fläſchchen.

§. 67. Statt großer, aus Metallſtangen beſtehender Leiter, welche man früher bey Unterſuchung der atmoſphäriſchen Elektricität gewöhnlich gebrauchte, und die auch allein gebraucht werden können, wenn von der ſtärkern Elektricität bey Gewittern die Rede iſt, bedient man ſich zur Unterſuchung der gewöhnlich weit ſchwächern Luftelektricität zur Zeit, wenn kein Gewitter nahe ſtehend iſt, beſſer einer etwa 12 Schuh langen, iſolirt befeſtigten Stange von Holz, die an ihrem vordern Ende mit einer kleinen, ein brennendes Licht enthaltenden Laterne verſehen iſt, durch welche vermittelſt eines feinen, auf der Stange befeſtigten Drahts die Elektricität auf das im Zimmer ſtehende Elektrometer geleitet wird; die Lichtflamme hat den Zweck, die atmoſphäriſche Elektricität ſchnell und leicht durch den heißen, durch die Flamme entſtehenden Luftſtrom zu abſorbiren. Eine ſolche Stange läßt ſich durch eine einfache Vorrichtung auf einen Tiſche in ſchiefer Richtung leicht iſolirt ſo befeſtigen, daß ihr vorderes Ende mit der Laterne durch ein geöffnetes Fenſter ins Freye hinausragt, um ſo auch während Regen ruhig Beobachtungen anſtellen zu können.

Statt dieſer größern Vorrichtung, deren Anwendung ohnehin unter manchen Verhältniſſen Schwierigkeiten hat, kann man ſich auch eines einfachen kleinen elektriſchen Fläſchchens aus dünnem Glas, von etwa 10 — 12 Quadratzoll innerer Belegung bedienen, deſſen Leiter aus einem, 2 Zoll über dem Fläſchchen hervorragenden Metallſtift beſteht, auf welchen durch eine iſolirte Handhabe ein 3 Schuh langer, unten ſpiralförmig gewundener Draht geſetzt und nach Ladung des Fläſchchens wieder weggenom=

men werden kann. — Um durch dieſes Fläſchchen die atmoſphäriſche Elektricität zu unterſuchen, befeſtigt man auf die Spitze des Drahts ein brennendes Stückchen einer Schwefelſchnitte oder eines Zunders, entfernt den Draht etwa nach 1 oder 1½ Minute vom Fläſchchen, und unterſucht nun dieſes genau im Zimmer auf die darin angeſammelte Elektricität *).

a) Es könnte die Vermuthung entſtehen, ob durch die Anwendung von Feuer und Licht an der Spitze von Leitern nicht künſtlich Elektricität erzeugt und dieſe dem Elektrometer hier zugeführt würde; durch einen einfachen Verſuch läßt ſich jedoch dieſem Einwurf begegnen; man erhält durch das Strohhalm-Elektrometer mit einfachem Condenſator nie Zeichen von Elektricität, wenn man auf dieſelbe Art in einem geſchloſſenen Zimmer Zunder oder Schwefel auf der Spitze des Leiters des Elektrometers abbrennen läßt, während ſich dieſe ſogleich zeigen, wenn man denſelben Verſuch in der freyen Luft anſtellt; durch das wenige Feuer, welches hier angewandt wird, ſcheint ſich ſo wenig Elektricität zu entwickeln, daß dieſe nicht für dieſes Elektrometer bemerkbar wird **).

Veränderungen der atmoſphäriſchen Elektricität.

§. 68. Es ereignet ſich vielleicht kein Niederſchlag in unſerer Atmoſphäre, bey welchem nicht gleichzeitig mehr oder weniger große Veränderungen der Elektricität eintreten, ob dieſe gleich gewöhnlich nur dann in die Augen fallen, wenn ſie eine gewiſſe Stärke erreicht haben; ihre Veränderungen ſind gewöhnlich geringer, aber regelmäßig bey heiterem Himmel; bedeutend ſtärker ſind ſie bey Niederſchlägen aus der Atmoſphäre bey Nebeln, Regen, Schnee und Gewittern.

Tägliche Perioden der atmoſphäriſchen Elektricität bey heiterem Himmel.

§. 69. Die atmoſphäriſche Elektricität iſt bey heiterem Himmel immer poſitiv; ſie zeigt bey ruhiger heiterer Luft täglich ein regelmäßiges zweymaliges Steigen und Fallen, welches mit den täglichen periodiſchen Schwankungen des Barometers und der Magnetnadel einige Aehnlichkeit hat, ob es gleich mit dieſen in keinem unmittelbaren Zuſammenhange zu ſtehen ſcheint. Die nähern Veränderungen, welche ich in den Thälern des ſüdlichen Deutſchlands an heitern ruhigen Tagen häufig beobachtete, ſind dieſe:

---

*) Eine nähere Beſchreibung des ganzen Apparats zur Beobachtung der atmoſphäriſchen Elektricität mit Abbildungen theilte ich im 3ten Heft des 1. Bandes der meteorologiſchen Hefte von Dr. Haberle, Weimar, 1812. Seite 224 — 231 mit.

**) Deluc glaubte an der zamboniſchen oder trocknen, aus Gold- und Silberpapier beſtehenden galvaniſchen Säule ein atmoſphäriſches Elektrometer gefunden zu haben, und Stark theilte auch in ſeinen meteorologiſchen Jahrbüchern jahrelang zu Augsburg nach dieſem ſogenannten atmoſphäriſchen Elektrometer angeſtellte Beobachtungen mit; ich zeigte jedoch durch vergleichende Beobachtungen (im 16. Bande von Schweiggers Journal der Chemie), daß die Veränderungen dieſer Säulen vorzüglich von der Temperatur und Feuchtigkeit ihrer Umgebungen abhängen und mit den Veränderungen der atmoſphäriſchen Elektricität durchaus nicht correſpondirend ſind.

(116)

Bey Sonnenaufgang iſt die atmoſphäriſche Elektricität ſchwach; ſie fängt langſam zu ſteigen an, wie ſich die Sonne mehr über den Horizont erhebt, während ſich gewöhnlich gleichzeitig die in den tiefern Luftſchichten ſchwebenden Dünſte vermehren. Gewöhnlich ſteigt die Elektricität unter dieſen Umſtänden einige Stunden, an den längern Sommertagen bis gegen 6 und 7 Uhr, im Frühling und Herbſt oft bis gegen 8 und 9 Uhr, im Winter bis gegen 10 und 11 Uhr; die Elektricität erreicht nach und nach ihr Maximum; gleichzeitig ſind die untern Luftſchichten oft ſehr dunſtig, die Luft nimmt an Feuchtigkeit zu, die Temperatur des Thaupuncts liegt höher, als bey Sonnenaufgang; in der kältern Jahrszeit tritt oft wirklicher Nebel ein. — Die Elektricität bleibt gewöhnlich nur kurze Zeit auf dieſem Maximum ſtehen; ſie vermindert ſich wieder, anfangs ſchneller, dann aber langſam, gewöhnlich ſchneller, als ſie zuvor ſtieg; gleichzeitig vermindern ſich die dem Auge ſichtbaren Dünſte in den untern Luftſchichten; hatten ſich Nebel gebildet, ſo verziehen ſich dieſe; die Atmoſphäre wird heiterer; auch entferntere Gegenſtände werden dem Auge ſichtbar. — Gegen 2 Uhr Nachmittags iſt die atmoſphäriſche Elektricität gewöhnlich ſchon ſehr ſchwach, oft nur wenig ſtärker, als in der Frühe kurz nach Sonnenaufgang; ſie vermindert ſich nun noch langſam bis einige Stunden vor Sonnenuntergang, im Sommer bis gegen 4 — 5 und 6 Uhr, im Winter bis gegen 3 Uhr; ſie bleibt verhältnißmäßig länger auf ihrem Minimum, als Maximum. Sobald ſich die Sonne dem Horizont nähert, fängt ſie wieder zu ſteigen an, mit Untergang der Sonne nimmt ſie gewöhnlich ſehr merklich zu, ſteigt nun mit Eintritt der Abenddämmerung immer mehr, und ſteht nun gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden nach Sonnenuntergang auf ihrem zweyten Maximum; gleichzeitig bilden ſich aufs Neue Dünſte in den untern Schichten der Atmoſphäre, über Thälern; vorzüglich über Städten bilden ſich oft große Dunſtwolken; die Feuchtigkeit der Luft nimmt ſchnell zu; es fällt der Abendthau, wobey in Thälern eine oft ſehr bemerkbare Abkühlung eintritt. Gewöhnlich iſt die Elektricität während ihres zweyten Maximums wieder nahehin ſo ſtark, wie einige Stunden nach Sonnenaufgang; auch auf dieſem zweyten Maximum bleibt ſie nur kurze Zeit ſtehen; ſie wird bald wiederum ſchwächer und vermindert ſich die Nacht hindurch langſam bis gegen Sonnenaufgang, wo ſie mit Tagesanbruch dieſelbe oben erwähnte Periode beginnt.

§. 70. Es iſt nicht zu verkennen, daß ſich dieſe elektriſchen Perioden dem verſchiedenen Auf- und Untergang der Sonne entſprechend abändern; beide Maxima entfernen ſich an den längſten Tagen des Sommers am weiteſten bis gegen 16 Stunden von einander; im Winter nähern ſie ſich bis gegen 6, 7 bis 8 Stunden; bey kalter Witterung, wenn die Sonne die Nebel erſt ſpäter zu durchdringen im Stande iſt, erreicht die atmoſphäriſche Elektricität auch erſt ſpäter ihr Maximum; bey ſtrenger Winterkälte zuweilen erſt gegen 11 bis 12 Uhr. — Es erklärt ſich vielleicht zum Theil hieraus, warum einzelne Naturforſcher früher für die atmoſphäriſche Elektricität bloß eine einfache tägliche Periode annahmen; leicht könnte dieſer Irrthum übrigens auch durch die Anwendung großer atmoſphäriſcher Leiter entſtehen, indem dieſe gewöhnlich früh und Abends, wo die Elektricität in den

(117)
meiſten Jahrszeiten am ſtärkſten iſt, am unvollkommenſten trocken und gehörig iſolirt zu erhalten ſind und ſich dadurch am ſchwerſten Elektricität in ihnen anſammeln kann.

Bey trocknen, lebhaft wehenden Oſtwinden ſind die täglichen Perioden der atmoſphäriſchen Elektricität weit ſchwächer und oft Abends kaum zu bemerken, wenn auch die Witterung völlig heiter iſt; die Winde verhindern die periodiſche Anſammlung von Dünſten, welche bey dieſen elektriſchen Perioden eine vorzüglich wichtige Rolle zu ſpielen ſcheinen.

Jährliche Periode der Elektricität der untern Luftſchichten.

§. 71. Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten ſcheint mit der größern oder geringern Menge der aus dieſen Luftſchichten ſich niederſchlagenden und oft lange in ihnen ſchwebenden Waſſerdünſte in directem Verhältniß zu ſtehen; in je größerer Menge ſich dieſe für das Auge ſichtbar niederſchlagen, deſto ſtärker iſt gewöhnlich die poſitive Elektricität derſelben; am ſtärkſten iſt ſie daher in der kältern Jahrszeit, wo Dünſte und Nebel oft lange die untern Luftſchichten erfüllen, am ſchwächſten in den heißern Sommermonaten, wo dieſes weit ſeltner der Fall iſt, und die untern Luftſchichten gewöhnlich eine größere Klarheit und Durchſichtigkeit beſitzen. Folgende Ueberſicht zeigt dieſes näher; ſie beruht auf einem Mittel zweyjähriger Beobachtungen, aus welchen ich nach den während heiteren oder nur wenig bewölkten Himmels angeſtellten Beobachtungen dieſe mittlern Reſultate berechnete; die Beobachtungen wurden alle auf dieſelbe Art mit dem einfachen Strohhalm=Elektrometer, einfachem Condenſator und elektriſchem Fläſchchen angeſtellt.

In den Monaten	Mittlere Stärke der Elektricität während des				Mittlere Stärke überhaupt an dieſen 4 Zeitpuncten
	1ten Minimum kurz vor Sonnenaufgang	1ten Maximum einige Stunden nach Sonnenaufgang	2ten Minimum einige Stunden vor Sonnenuntergang	2ten Maximum einige Stunden nach Sonnenuntergang	
Januar	+14,7	+33,0	+19,1	+51,8	+24,4
Februar	+ 7,5	+25,5	+16,3	+24,5	+18,5
März	+ 5,3	+13,0	+ 6,4	+14,0	+ 9,7
April	+ 4,0	+14,7	+ 4,7	+ 7,6	+ 7,8
May	+ 4,1	+13,0	+ 4,3	+10,3	+ 7,9
Juny	+ 4,6	+12,8	+ 3,9	+12,0	+ 8,3
July	+ 4,8	+13,5	+ 4,5	+14,4	+ 9,5
Auguſt	+ 5,8	+15,9	+ 5,4	+16,1	+10,8
September	+ 5,5	+15,4	+ 5,0	+15,6	+10,4
October	+ 7,2	+15,3	+ 6,3	+19,7	+12,3
November	+ 5,5	+14,4	+ 8,2	+17,4	+11,8
December	+12,4	+18,8	+12,8	+20,7	+16,3
Mittel	+ 6,9	+16,9	+ 8,1	+17,0	+12,2

(118)

Die verſchiedene Leitungsfähigkeit der untern Luftſchichten für Elektricität ſcheint vorzüglich zu dieſer jährlichen Periode Vieles beyzutragen; in der kältern Jahrszeit ſind in gleich großen Räumen der untern Luftſchichten (in jedem Cubikſchuh) weniger Waſſerdünſte; die Luft iſt trockner (ſiehe §. 46. des 5ten Abſchnitts der Meteorologie), und leitet daher die Elektricität der in ihr ſchwebenden Waſſerdünſte weniger leicht ab, als in der wärmern Jahrszeit; bey Nebeln, während ſtrenger Kälte iſt die Elektricität der untern Luftſchichten daher vorzüglich ſtark.

Jährliche Periode der Elektricität der höhern Luftſchichten und der Niederſchläge aus denſelben.

§. 72. Die Elektricität der höhern Luftſchichten der eigentlichen Wolken und der aus ihnen erfolgenden wäßrigen Niederſchläge zeigt einen merkwürdigen Gegenſatz zur Elektricität der tiefern Luftſchichten; ihre Elektricität iſt am ſtärkſten in der wärmern, am ſchwächſten in der kältern Jahrszeit. Die Urſache dieſer Verſchiedenheit ſcheint auf Folgendem zu beruhen: in der wärmern Jahrszeit ſteigt eine größere Menge von Waſſerdünſten in die höhern Luftſchichten, welche ſich daſelbſt häufig verdichten und mit Elektricität beladen auf die Erdfläche zurückkehren, während in der kältern Jahrszeit die Verdünſtung weit geringer iſt und weniger Dünſte aufſteigen, welche ſich in geringern Höhen oft ſelbſt in Berührung mit der Erdfläche lange in der Luft ſchwebend erhalten, wodurch ſich ihre Elektricität weniger ſtark anſammeln kann und häufiger wieder mit fallenden Nebeln, Regen und Schnee auf die Erdfläche zurückkehrt, ohne ſich ſo anſammeln zu können, wie dieſes in den in einer trocknen Luft ſchwebenden Wolken der Fall iſt (ſ. §. 48. der Meteorologie).

In der Art der Elektricität findet zugleich eine merkwürdige Verſchiedenheit Statt; die wäßrigen Niederſchläge der Wolken ſind häufig nicht bloß poſitiv elektriſch, wie dieſes bey Nebeln und heiterem Himmel der Fall iſt, ſondern ihre Elektricität iſt oft auch negativ; oft findet bey vorüberziehenden Regen, Schneegeſtöber und Gewittern ein ſchneller Wechſel zwiſchen beiden Elektricitäten Statt; unmittelbar auf einen ſtark poſitiv-elektriſchen Regen folgt nicht ſelten ſchnell ein eben ſo ſtark negativ-elektriſcher; bey lange gleichförmig fortdauerndem Regen iſt dieſer auch häufig bloß negativ-elektriſch.

Folgende Ueberſicht zeigt näher dieſe Verſchiedenheiten; ſie enthält die allgemeinern Reſultate meiner, im Verlauf eines Jahrs über die Elektricität der wäßrigen Niederſchläge angeſtellten Beobachtungen, welchen ich zur Vergleichung die Elektricität der Nebeln zur Seite ſetze, deren Elektricität der Elektricität der untern Luftſchichten entſprechend ſteigt und fällt.

(119)

In den Monaten	Mittlere Elektricität bey Nebeln	Mittlere Stärke der Elektricität bey Regen oder Schnee		Stärkſte Elektricität in dieſen Monaten überhaupt
		poſitive	negative	
Januar	+34,1	+ 40	— 17	+ 70 während viel Schnees
Februar	+32,2	+ 41	— 44	—150 mit +E wechſelnd während Regens,
März	+21,0	+ 74	— 65	—340 mit +E wechſelnd während Regens,
April	+15,5	+ 40	— 58	— 80 bey Regen,
May	+14,0	+186	—179	±600... bey Gewitter, Sturm und Regen,
Juny	+16,0	+235	—275	±600 ... bey Gewitter,
July	+14,0	+400	—280	+600 — 500 bey Gewitter,
Auguſt	+25,0	+290	— 80	+500 b. entfernten Gewittern,
Septbr.	+20,5	+ 30	— 10	+ 30 bey etwas Regen,
October	+18,0	+ 26	— 31	— 60 bey ſtarkem Regen,
Novbr.	+18,1	+ 24	— 25	+ 55 bey ſtarkem Regen,
Decbr.	+32,7	+ 32	—157	—400 bey Sturm und Regen,
Mittel	+22,7	+117	—101	Stärkſte ± 600 ... b. Gewittern.

Die jährliche Periode der Stärke der Elektricität der Niederſchläge iſt hier nicht zu verkennen; ſie würde ſich aus dem Mittel einer Reihe von Jahren ohne Zweifel noch regelmäßiger ergeben; die Elektricität der Regen ſcheint in demſelben Verhältniß zu ſteigen, wie die Gewitter an Häufigkeit zunehmen; die meſſende Beobachtung der Elektricität bey Gewittern wurde hier nur bis 600 Grade fortgeſetzt, und ſtärkere Elektricitätsgrade durch 600 . . . ausgedrückt. Höchſt wahrſcheinlich wird der oft ſchnelle Wechſel zwiſchen poſitiver und negativer Elektricität von beynahe gleicher Stärke durch elektriſche Vertheilung und polariſche Gegenſätze zwiſchen benachbarten Wolkenſchichten veranlaßt. Beyliegende Tafel (Meteor. Tab. II.) zeigt näher dieſe bey Gewittern, vorüberziehenden Regen und Schnee oft ſo raſch erfolgenden Veränderungen, welche ich hier graphiſch aufzeichnete, um ein deutlicheres Bild derſelben zu geben.

Elektricität der Regen und des Schnees in verſchiedenen Jahrszeiten.

§. 73. Vergleicht man die Zahl der poſitiv= und negativ=elektriſchen Niederſchläge in den verſchiedenen Jahrszeiten, ſo zeigt ſich, daß in der kältern Jahrszeit die als Regen und Schnee fallenden Niederſchläge häufiger poſitiv, in der wärmern Jahrszeit aber häufiger negativ elektriſch ſind; ich fand die Elektricität von 110 im Verlauf eines Jahres beobachteten Regen

(120)
63mal —elektriſch und nur 47mal +elektriſch, während ſich mir in demſelben Zeitraum der fallende Schnee 27mal +elektriſch und nur 6mal —elektriſch zeigte.

Die größere Häufigkeit der —elektriſchen Regen ſcheint ſich aus der größern Höhe zu erklären, aus welcher die Waſſertropfen gewöhnlich in der wärmern Jahrszeit herabfallen; während des Herabfallens können dieſe oft theilweis wieder verdünſten; die ſich dadurch bildende poſitive Elektricität ſteigt in die Höhe, während die verdünſtende Baſis der einzelnen Waſſertropfen negativ=elektriſch auf die Erdfläche fällt. Belege für dieſe Erklärungsart giebt die Elektricität der Waſſerfälle; der in den Umgebungen derſelben herabfallende feine Waſſerſtaub iſt auch bey dem heiterſten Himmel immer —elektriſch; bey größern Waſſerfällen iſt dieſe Elektricität oft ſo bedeutend, daß ſich dadurch kleine elektriſche Fläſchchen bis zu Funken laden laſſen, wie mir dieſes mehrere Beobachtungen am Fuße verſchiedener Waſſerfälle der Schweizer Alpen zeigten *). Die bey Schnee häufiger vorkommende poſitive Elektricität ſcheint zum Theil auf der, während der kältern Jahrszeit in den untern Luftſchichten gewöhnlich ſtärkern poſitiven Elektricität zu beruhen; fallender Schnee von ſchwacher negativer Elektricität kann dadurch leicht erſt während des Falls poſitiv=elektriſch werden.

Entſtehungsart der atmoſphäriſchen Elektricität.

§. 74. Aus Allem, was wir bis jetzt über die atmoſphäriſche Elektricität kennen, wird es höchſt wahrſcheinlich, daß ſie nicht die verſchiedenen Niederſchläge aus unſerer Atmoſphäre veranlaßt, und nicht eine Urſache, ſondern vielmehr eine begleitende Erſcheinung derſelben iſt. Schon Volta fand, daß ſich in Waſſerdünſten, welche er in einem großen Saal aufſteigen ließ, etwas poſitive Elektricität anſammelte; Pouillet fand bey einer neuern Reihe von Verſuchen, daß ſich bey verdampfenden Körpern überhaupt, namentlich bey Waſſer, welches irgend fremdartige Stoffe, Salze, Säuern, Erden oder Alkalien aufgelöſt enthält, wie dieſes immer bey von der Erdoberfläche verdünſtendem Waſſer der Fall iſt, poſitive Elektricität entwickelt, welche mit dem verdampfenden Waſſer entweicht, während die Unterlage negativ=elektriſch wird; dieſelbe Erſcheinung zeigten ihm friſche Pflanzen, welche in iſolirt ſtehenden Gefäßen in Erde ſtanden; das der Pflanze zur Entwicklung dienende Erdreich wurde negativ=elektriſch; es bildete mit der Pflanze ſelbſt die verdünſtende Unterlage; Verſuche mit verſchiedenen Pflanzen gaben daſſelbe Reſultat.

Wir beſitzen daher durch die Verdünſtung der Erdoberfläche, der Seen, Meere, Flüſſe und der geſammten Vegetation eine reichliche Quelle, durch welche anhaltend viele Elektricität in die Atmoſphäre geführt wird, welche ſich in der kältern Jahrszeit in der Nähe der Erdfläche in größerer Menge anſammelt,

*) In Schweigger's Journal der Chemie, Jahrg. 1813. im 9. Bande, über Regen, Nebel und Wolkenbildung und deren Elektricität in den Alpen, theilte ich die nähern Beobachtungen mit.

in der wärmern Jahrszeit dagegen in höhern Schichten der Atmoſphäre erhebt, und zur häufigern Gewitterbildung und ſtärker elektriſchen Regen Veranlaſſung giebt; ſie ſcheint ſich bey jeder Formsänderung des Waſſers in unſerer Atmoſphäre zu bilden, und bey jedem Regen und Fallen von Dünſten und jeder wechſelſeitigen Annäherung verſchiedener Wolkenſchichten die manchfaltigſten Abänderungen zu erleiden; es ſcheint ſich hieraus vorzüglich zu erklären, warum ſie im Allgemeinen deſto ſtärker wird und die manchfaltigſten und ſchnellſten Veränderungen zeigt, je ſtärker und ſchneller wäßrige Niederſchläge in vielen Unterbrechungen aus der Atmoſphäre niederfallen.

Witterung im July.

Gewöhnlich erreicht in dieſem Monat die Temperatur ihre höchſte jährliche Höhe; auch die Nächte ſind weniger kühl; im Ganzen iſt dieſer Monat mehr zur Heiterkeit geneigt, als der vorige; heftige Gewitter, oft von ſtarkem Regen begleitet, ſind nichts ſeltnes, auf welche jedoch weniger leicht längere Unterbrechungen durch rauhe Tage, als im vorigen Monat folgen. Im Mittel iſt die

Mittlere Temperatur dieſes Monats in					
Mannheim	+15,81	Wien	+17,60	Lüneburg *)	+14,41
Würzburg	+15,58	München	+14,92	Hamburg	+14,52
Carlsruhe	+15,15	Regensburg	+14,61	Cuxhafen	+14,06
Stuttgart	+15,65	Augsburg	+13,60	Danzig	+13,59
Frankfurt*)	+15,14	Erfurt	+15,57	a. d. ſchw. Alp	+12,31
Trier	+14,75	Fulda	+15,44	a. d. Peiſenberg	+11,65
Jena	+15,53	Berlin	+14,83	a. d. Gotthardt	+ 6,34

Die Temperatur nimmt in dieſem Monat ziemlich gleichförmig zu; Gewitterregen veranlaſſen gewöhnlich kürzere Unterbrechungen; in den meiſten Gegenden Deutſchlands ſteigt die Temperatur bis gegen den 22. bis 27ſten, um welche Zeit im Mittel die höchſte Sommertemperatur eintritt, die ſich oft bis in die erſten Tage des Auguſts verlängert. Die mittlern Veränderungen der Wärme von 5 zu 5 Tagen ſind dieſe. Die mittlere Temperatur iſt

*) Wir theilen von dieſem Monat auch die mittlere Temperatur von Frankfurt am Main mit nach Meermann's 10jährigen, von Prof. Thilo berechneten Beobachtungen; von Lüneburg nach 12jährigen Beobachtungen, welche in der ſchon erwähnten Schrift von Dr. Bunk über Hamburgs Clima enthalten ſind; und von Genkingen auf der ſchwäbiſchen Alp nach 7jährigen Beobachtungen Pfarrers Klemm, welche wir zu dieſem Zweck näher auf mittlere Temperaturen reducirt berechneten.

(122)

Den	Mittags	Mittlere Temperatur überhaupt in					
	in Carlsruhe	Carlsruhe	Mannheim	Frankfurt	Jena	Danzig	Gotthardt
2. July	+20,37	+14,70	+16,23	+14,32	+15,2	+12,94	+5,92
7. July	+20,55	+14,68	+15,86	+15,40	+15,4	+13,36	+5,77
12. —	+21,06	+15,15	+16,00	+15,38	+15,6	+13,50	+6,24
17. —	+20,98	+15,24	+16,35	+15,30	+15,8	+13,68	+6,62
22. —	+22,03	+15,65	+15,86	+15,30	+15,3	+13,94	+6,61
27. —	+22,22	+15,86	+16,72	+15,18	+15,9	+14,16	+6,93

Im Mittel genommen ſinkt die Temperatur an den kühlſten Tagen dieſes Monats in der Frühe in Stuttgart auf +8,7° R., in Hamburg auf +9,3°, in Cuxhafen auf +7,3°; in einzelnen Jahren wohl auch noch auf 6° und 6,5°. In den heißeſten Tagen erreicht die Temperatur Nachmittags 26,2°, in Würzburg 25,2°, in Hamburg 23,0°, in Cuxhafen 22,5 Grade; in einzelnen Jahren ſtieg die Hitze in Stuttgart auch ſchon bis +31,5° R. (im Jahre 1793), in Würzburg +31,3° (im Jahre 1783), in Lüneburg auf 28,5°, in Hamburg auf 27,0°, in Cuxhafen auf 26,2 Grade. — Die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich bey horizontaler Lage im ſüdlichen Deutſchland Mittags an heitern Tagen nicht ſelten auf 49° bis 52° R.

Die Veränderungen des Barometers betragen in dieſem Monat im Mittel im ſüdlichen Deutſchland gegen 6, im nördlichen Deutſchland gegen 7 Linien; die größten Veränderungen in 24 Stunden überſteigen gewöhnlich nicht 3,3 Linien. — Die mittlere Barometerhöhe iſt in dieſem Monat in Hamburg, Lüneburg, Cuxhafen und Regensburg ¼ bis ½ Linie über dem mehr jährlichen Mittel.

Die Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen ſtehen im Allgemeinen in dieſem Monat dem Puncte ihrer jährlichen größten Trockenheit am nächſten. — Der Thaupunct liegt in den tiefern Gegenden des ſüdweſtlichen Deutſchlands gewöhnlich an heitern Tagen Nachmittags gegen 9 Grade unter der Lufttemperatur, an den trockenſten Tagen in den Nachmittagsſtunden auch ſelbſt 12 bis 13 Grade; (an heitern Tagen im July des Jahrs 1828 fand ich ihn im Mittel Nachmittags 9,5 Grade unter der Lufttemperatur liegend).

Die Größe der wäßrigen Ausdünſtung iſt in dieſem Monat am größten; ſie beträgt in 24 Stunden von Waſſerflächen im Schatten im Mittel 1,67, im Sonnenſchein 3,15 par. Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt in dieſem Monat bey heiterem Himmel meiſt ſchwach, ſchwächer als in den meiſten übrigen Monaten; dagegen iſt die der Regen und Wolken am ſtärkſten; gewöhnlich hat dieſer Monat die meiſten Gewitter; nach mehrjährigen Beobachtungen ereignen ſich im Mittel in Augsburg 5,3, in Stuttgart 5,6, in Tübingen 5,4, in Berlin 4,1, in Lüneburg 6,4, in Erfurt 3, in Wien 2,1, in Hamburg 2,7, in Cuxhafen 2,2 Gewitter.

Die Regenmenge iſt in dieſem Monat gleichfalls ſehr bedeutend, und oft noch etwas mehr betragend, als im Juny, indem die Gewitter nicht ſelten mit heftigen Regengüſſen begleitet ſind; ſie beträgt im Mittel

in Erfurt	21,6 par. Linien Höhe oder	260	Pariſer Cubikzolle auf der Fläche von einem par. Quadratſchuh.
in Regensburg	37,5 — — — —	450	
in Stuttgart	34,7 — — — —	417	
in Tübingen	38,5 — — — —	462	
in Augsburg	59,4 — — — —	713	
auf d. ſchwäb. Alp	42,9 — — — —	515	

Die vorherrſchende Windrichtung iſt in den meiſten Gegenden Deutſchlands Weſt= und Nordweſt.

Im Mittel genommen beträgt in dieſem Monat die Zahl

der	in Stuttgart	in Augsburg	in Wien	in Hamburg	in Cuxhafen
heitern Tage	15,2	9,8	9,6	5,8	3,4
trüben —	2,8	12,2	6,5	7,8	4,1
gemiſchten —	11,0	8,0	14,9	17,4	23,5
Regen	10,2	16,7	9,0	13,5	12,6
Nebel	0,6	0,7	0,5	2,1	0,8

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Mit Anfang dieſes Monats ſtehen gewöhnlich noch einige Sommergetreidearten in der Blüthe; die meiſten perennirenden Grasarten haben ſchon verblüht, und die Heuerndte tritt gewöhnlich mit Anfang dieſes Monats ein, wenn naſſe Witterung dieſes ſchon im vorigen Monat verhinderte.

Von krautartigen Pflanzen blühen Lein, Hopfen, Mohn, Kartoffeln, Eibiſch, der Stechapfel, die Tollkirſche, der gelbe und rothe Fingerhut, der gelbe und blaue Eiſenhut, die Färberchamille, der Ginſter, mehrere Nelken, Lilien, Erbſen, Wicken, Klee und Bohnenarten.

Es reifen die Samen verſchiedener Arten von Senf, Spinat, Rettig, Kohl und Zwiebeln, und gegen Ende des Monats nimmt gewöhnlich die Getreide=Erndte der Winterfrüchte ihren Anfang.

Von Baum= und Straucharten blühen gewöhnlich in dieſem Monat die Linden und ſpäter blühenden Akatien, die Tamarisken und verſchiedene Spiräen; die Blüthe der Weinreben verlängert ſich bey den ſpätern Arten nicht ſelten bis in die Mitte dieſes Monats; Johannistrauben und die Früchte verſchiedener Obſtarten reifen; nach fruchtbarem Gewitterregen ſtellt ſich bey Bäumen oft ſchon in dieſem Monat der zweyte Safttrieb ein, wodurch mit dem Oculiren aufs ſchlafende Auge der Anfang gemacht werden kann.

(124)

b) Im Thierreich.

Die meiſten bey uns einheimiſchen Säugthiere und Vögel, vorzüglich die wärmerer Himmelsſtriche, welche während des Sommers unſere Gegenden beſuchen, haben in dieſem Monat Junge, mit deren Aufziehung ſie beſchäftigt ſind; ſie bleiben gewöhnlich noch ſämmtlich in unſern Gegenden, nur der Guckguck, welcher ſeine Jungen andern Vögeln zur Erziehung überläßt, verläßt uns ſchon ſo frühzeitig, und zieht oft ſchon gegen die Mitte dieſes Monats in ſüdlichere Gegenden.

Die Streichzeit der meiſten Fiſche iſt nun vorüber, nur Cyprinus Cephalus, Vimba, Blicca und Tinca, Elte, Zährle, Güſter und Schleye laichen auch noch in dieſem Monat.

Im Reich der Inſecten herrſcht fortwährend große Thätigkeit; viele Schmetterlinge fliegen, Johanniskäferchen leuchten, Bremſen, Horniſſe und Wespenarten werden an heißen Tagen durch ihre Stiche läſtig, die Bienen tragen ſtark ein und fahren noch fort zu ſchwärmen.

Grundſätze der Meteorologie.

VIII. Ueber die Wolken.

§. 75. Die Wolken gehören zu den wichtigern meteorologiſchen Erſcheinungen, deren verſchiedene Beſchaffenheit ſchon bey einer oberflächlichen Beobachtung große Verſchiedenheit zeigt. Der Landmann weiß aus ihrem Anblick oft ſicherer die zu erwartende Witterung voraus zu ſagen, als wir dieſes durch künſtliche meteorologiſche Inſtrumente zu thun im Stande ſind; ſie verdienen daher hier um ſo mehr eine genaue Betrachtung.

Durch bloße Beſchreibungen iſt es beynahe nicht möglich, eine richtige Vorſtellung ihrer verſchiedenen Formen zu geben; wir werden dieſe daher hier zugleich durch bildliche Darſtellungen erläutern, zuvor jedoch das Weſentliche über ihre allgemeineren Eigenſchaften vorausſchicken.

Begriff von Wolke.

§. 76. Wir verſtehen unter Wolke im weitern Sinne des Worts eine dem Auge bemerkbare Anhäufung von wäßrigen Dünſten, welche in der Luft ſuspendirt ſind und ſich ſchwebend erhalten; ſie enthalten zugleich immer mehr oder weniger Wärme und Elektricität in ſich angeſammelt; auch die Nebel gehören daher hierher; im engern Sinne des Worts verſteht man jedoch unter Wolke nur ſolche Anſammlungen von Dünſten, welche ſich in beträchtlicher Höhe über der Erdfläche ſchwebend erhalten.

Im Weſentlichen findet zwiſchen Nebel und Wolke keine Verſchiedenheit Statt; was uns im Thale als Wolke erſcheint, zeigt ſich in den höhern Luftſchichten als Nebel; in Gebirgsgegenden hat man viele Gelegenheiten, ſich davon zu überzeugen. — Dieſer Aehnlichkeit ungeachtet kann der Erfolg in Beziehung auf die zunächſt eintretende Witterung ſehr verſchieden ſeyn; auf einen dichten, in Thälern liegenden Nebel folgt gewöhnlich, wenn dieſer niederfällt, heitere Witterung; während Nebel in höhern

(154) Gegenden, welche oft zuerſt Berggipfel in Form von Wolken umlagern, nicht ſelten Vorboten von Regen ſind.

Farbe der Wolken.

§. 77. Die Wolken zeigen ſich oft ſehr manchfaltig gefärbt, welches theils von der verſchiedenen Dichtigkeit, theils von der verſchiedenen Richtung abhängig iſt, in welcher das Licht der Sonne oder des Mondes auf ſie auffällt. — Iſt die Menge der Dünſte einer Wolke gering, beſteht ſie nur aus einer dünnen Schicht: ſo erſcheint ſie uns gewöhnlich weißlich, mehr oder weniger einem leichten Nebel ähnlich; ſie erſcheint oft blendend weiß, wenn ſich die Sonne uns gerade gegenüber oder in ſolchen Richtungen ſeitwärts befindet, daß dadurch viel Licht gegen uns zurückgeworfen wird. Iſt die Menge der Dünſte größer, ſo erhalten ſie gewöhnlich eine graue und bey zunehmender Menge ihrer Dünſte bis ins Schwarzgraue übergehende Farbe, wie dieſes bey aufſteigenden Gewitterwolken nicht ſelten der Fall iſt. Auch dichte Wolken beſitzen oft theilweiſe helle, oft bis ins blendend Weiße übergehende Farben, wenn ſie ſeitwärts oder an ihren Rändern von der Sonne beſchienen werden, und ſich das Auge des Beobachters auf einem günſtigen Standpunct befindet.

Bey tiefem Stande der Sonne zeigen die Wolken nicht ſelten verſchiedene andere Farben, indem bey dieſer Stellung der Sonne leicht gebrochenes Licht auf ſie fällt, welches ſie gegen uns zurückwerfen; am häufigſten bemerken wir daher dieſe Farben beym Auf- und Untergang der Sonne, bey der Morgen- und Abenddämmerung. Die an der Grenze des optiſchen Farbenſpectrums ſtehenden rothen, orangen und gelben Farben erſcheinen daher vorzüglich häufig; eigentlich grüne und blaue Wolken gehören zu den größten Seltenheiten.

Abendröthen.

Die hellen Abendröthen mit lebhaften rothen, vorzüglich ins Purpurroth ſpielenden Farben ſind gewöhnlich Anzeigen guter Witterung; ſie deuten darauf hin, daß die Luft noch weniger Dünſte enthält, und noch viele Lichtſtrahlen ungebrochen oder nur wenig gebrochen durchgehen läßt; die trüben, mehr ins Kupferrothe ſpielenden Abendröthen deuten dagegen häufiger üble Witterung an; ſie ſind ſchon Anzeigen, daß die Menge der in der Luft ſchwebenden Dünſte größer iſt.

Höhe der Wolken.

§. 78. Ueber die verſchiedene Höhe der Wolken beſitzen wir noch wenige genaue Beobachtungen. In der wärmern Jahrszeit ſtehen ſie im Allgemeinen höher, als in der kältern, womit das häufigere Einſchlagen der Gewitter im Winter in genauer Verbindung zu ſtehen ſcheint; eben ſo ſcheinen ſie im Allgemeinen bey nördlichen Winden tiefer zu ziehen, als bey ſüdlichen; in wärmern, dem Aequator näher liegenden Gegenden ſtehen ſie im Allgemeinen höher, als in kältern Himmelsſtrichen, welche den Polen näher liegen; die mittlere Region der Wolken ſcheint daher im Allgemeinen eine von den Polen gegen den Aequator aufſteigende, gekrümmte Linie zu bilden, etwas ähnlich der

(155)

Schneelinie, jedoch dadurch von ihr verſchieden, daß die mittlere Wolkenregion unter dem Aequator tiefer, als die Schneelinie herabſinkt, während ſie dagegen in höhern geographiſchen Breiten über dieſe anſteigt.

Höhe verſchiedener Wolken.

Die Höhe der verſchiedenen Wolken zeigt übrigens auch in derſelben Gegend viele Verſchiedenheiten. Die feinen weißen federartigen Wolken ſtehen gewöhnlich am höchſten; ſie ſtehen höher, als die höchſten Gebirgsketten; Bouguer und Humboldt fanden dieſe Wolken noch hoch über dem Gipfel des Chimborazo ſtehend; ſelbſt auf die Gipfel der höchſten Gebirge Aſiens, welche ſich 24000 bis 25000 Schuh über das Meer erheben, fällt noch Schnee aus noch höher ſtehenden Wolken; ſie ſcheinen jedoch im Allgemeinen die Höhe einer geographiſchen Meile ſelten zu überſteigen. — Das gewöhnliche dichte Gewölk, welches uns den meiſten Regen bringt, ſteht im Allgemeinen bedeutend tiefer; Humboldt nimmt die mittlere Höhe des dichten Gewölks unter den Tropen in Amerika zu 9000 bis 10000 Pariſer Schuh an; in unſern geographiſchen Breiten ſteht es im Allgemeinen tiefer; auf den Alpen der Schweiz findet man ſich ſchon bey 5000 Schuh, während Regen und bewölkten Himmels, nicht ſelten ſchon in dichte Wolken gehüllt; an rauhen Regentagen erniedrigt ſich die untere Wolkengrenze in Deutſchland nicht ſelten bis auf 2000 und ſelbſt 1500 Schuh, wovon ich mich am Abhange der ſchwäbiſchen Alp hier und da zu überzeugen Gelegenheit hatte.

Eine nähere Reihe von Beobachtungen über die verſchiedene Höhe der Wolken beſitzen wir von Crosthwaite *); er benutzte hierzu einen in der Nähe ſeines Wohnorts, im nördlichen Theil Englands, liegenden Berg von 3150 Fuß Höhe. Er fand unter 5381 Beobachtungen die Wolken

293mal unter der Höhe von 1200 Schuh,
1640mal zwiſchen 1200 und 2400 Schuh,
1350mal zwiſchen 2400 und 3150 Schuh,
2098mal höher als . . . 3150 Schuh.

Ueber die Hälfte der Wolken oder näher $\frac{2}{3}$ der beobachteten Wolken (3282 von 5381) überſtieg daher nicht die Höhe von 3150 Schuh, und nahe $\frac{1}{3}$ derſelben (1933 von 5381) blieb unter 2400 Schuh. — Im ſüdlichen Deutſchland iſt die mittlere Höhe der Wolken ſchon bedeutend höher; an der ſchwäbiſchen Alp fand ich unter 100 beobachteten Wolken ihre Höhe kaum 4—6mal unter 2400 Schuh.

Größe der Wolken.

§. 79. Die Ausdehnung der Wolken iſt oft ſehr bedeutend, und häufiger größer, als wir ſie zu ſchätzen geneigt ſind; bey kleinern Wolken kann man ihre Größe aus der Größe ihres Schattens auf der Erdfläche finden, der wegen des Parallelismus der Sonnenſtrahlen mit der Wolke ſelbſt gleiche Länge und Breite hat; bey größern Wolken iſt dieſes nicht wohl möglich. Annähernd läßt ſich aber oft die Größe der letztern durch Hülfe

*) Meteorological observations and essays, by J. Dalton pag. 59.

(156)
folgender von Brandes berechneten Tafel *) finden, aus welcher ſich zugleich ergiebt, daß hoch über der Erde ſtehende Wolken gewöhnlich viel weiter von uns entfernt ſtehen, als wir dieſes anzunehmen geneigt ſind, wenn wir ſie am Horizont ſehen.

Senkrechte Höhe der Wolken über der Erde	Entfernung des Orts, wo die Wolke im Zenith ſteht, vom Beobachter in geograph. Meilen, wenn ſie dieſem in den hier ſtehenden Höhen über dem Horizont erſcheint					
	30 Grad hoch	10 Grad hoch	5 Gr. hoch	3 Gr. hoch	2 Gr. hoch	1 Gr. hoch	im Horizont
2000 Fuß	$\frac{1}{6}$ M.	$\frac{1}{2}$ M.	1 M.	$1\frac{5}{8}$ M.	$2\frac{1}{2}$ M.	5 M.	12 M.
5000 Fuß	$\frac{3}{8}$ M.	$1\frac{1}{4}$ M.	$2\frac{1}{2}$ M.	4 M.	$5\frac{3}{4}$ M.	$9\frac{1}{2}$ M.	$20\frac{1}{4}$ M.
10000 Fuß	$\frac{3}{4}$ M.	$2\frac{5}{2}$ M.	5 M.	$7\frac{3}{4}$ M.	$10\frac{1}{2}$ M.	$16\frac{1}{4}$ M.	$27\frac{1}{2}$ M.
15000 Fuß	$1\frac{1}{8}$ M.	$3\frac{5}{8}$ M.	$7\frac{1}{4}$ M.	11 M.	15 M.	$21\frac{3}{4}$ M.	$33\frac{1}{2}$ M.
20000 Fuß	$1\frac{1}{2}$ M.	5 M.	$9\frac{1}{2}$ M.	$14\frac{1}{2}$ M.	$22\frac{1}{2}$ M.	$26\frac{1}{2}$ M.	39 M.

Es ergiebt ſich hieraus, daß eine Wolke, welche 5000 Schuh hoch ſteht und $\frac{1}{2}$ Grad Breite hat, d. h. die ſcheinbare Breite der Sonne beſitzt, etwa 2 Meilen breit iſt, wenn ihr unterer Stand 1 Grad über dem Horizont ſteht; daß ſie etwa 3 Meilen breit iſt, wenn ſie 10000 Schuh über der Erdfläche ſteht. Geht die Sonne hinter Wolken unter, welche bis 2 Grad über den Horizont reichen, ſo kann man mit Grund annehmen, daß jene Gegenden auf 15 und wahrſcheinlich noch mehr Meilen mit Wolken bedeckt ſind; umgekehrt werden wir mit Grund annehmen können, daß ſich die Heiterkeit der Atmoſphäre auf große Entfernungen hin verbreitet, wenn wir den Horizont auf mehrere Grade Erhöhung völlig heiter finden.

Waſſermenge der Wolken.

§. 80. In dichten Wolken findet ſich die Luft auf ihrem Thaupunct; ſie bilden eine mit Waſſerdämpfen geſättigte Luft. Die Menge des in ihnen enthaltenen Waſſers läßt ſich daher nach den in §. 45. S. 57 der Meteorologie bey der Lehre von den Hygrometern angeführten Grundſätzen berechnen. Die mittlere Temperatur einer Wolke ſey + 2° R., ihre Länge betrage 1000 Schuh, ihre Breite 200, ihre Dicke oder Mächtigkeit 100: ſo wird ſie ſich über eine Fläche von 200000 Quadratſchuh verbreiten und 20 Millionen Cubikſchuh Inhalt beſitzen; bey + 2° R. enthält jeder Cubikſchuh mit Waſſer geſättigte Luft (nach §. 45.) 3,47 nürnb. Gran Waſſer; in obiger Wolke werden alſo 9036 Pfund Waſſer enthalten ſeyn.

So bedeutend dieſe Waſſermenge iſt, ſo würde ſie dennoch nur einen unbedeutenden Regen veranlaſſen, wenn ſie auf die oben angenommene Fläche vertheilt, auf die Erde fällt; bey der Vertheilung von 9036 Pfund Waſſer auf die Fläche von 200000 Quadratſchuh kommen auf jeden Quadratſchuh 347 Gran Waſ-

*) Beyträge zur Witterungskunde. Leipzig, 1820. S. 308.

ſer, alſo nur wenig mehr, als ein Cubikzoll (genauer 1,08 Cubikzoll oder 0,09 Linien Höhe), ein ſehr unbedeutender Regen; nehmen wir die Dicke der obigen Wolke ſtatt 100 zu 1000 Schuh an, ſo erhalten wir ſchon eine Waſſermenge von 10,8 Cubikzoll; iſt die mittlere Temperatur der regnenden Wolke 12° R. ſtatt der oben angenommenen 2 Grade, ſo würde ſie eine über das Doppelte größere Waſſermenge enthalten können und bey ihrem Niederſchlag 22,4 Cubikzoll auf jeden Quadratſchuh oder gegen 2 Linien Höhe Waſſer liefern können; nehmen wir endlich eine Mächtigkeit der Wolkenmaſſen von mehrern 1000 Schuh an, wie dieſes bey Gewittern nicht ſelten der Fall zu ſeyn ſcheint, ſo iſt die in den Wolken ſuspendirte Waſſermenge mehr, als hinreichend, um die heftigen Regengüſſe veranlaſſen zu können, welche wir in der wärmern Jahrszeit nicht ſelten beobachten; vorzüglich wenn wir zugleich berückſichtigen, daß ſolche Regenwolken gewöhnlich durch Winde, von einer Himmelsgegend oft längere Zeit hindurch anhaltend, viele Waſſerdünſte zugeführt erhalten, wodurch ſich allein länger dauernde Regen genügend erklären laſſen.

Geſchwindigkeit der Bewegung der Wolken.

§. 81. Im Allgemeinen werden die Wolken vom Winde mit eben der Geſchwindigkeit fortbewegt, welche die Luft ſelbſt hat, mit welcher ſie im Gleichgewicht ſtehen; ſie bewegen ſich daher gewöhnlich mit einer dem Winde gleichen Geſchwindigkeit (ſiehe §. 17. der Meteorologie); ſie können daher bey einem ſtürmiſchen Wind in einer Stunde Zeit leicht 10 geographiſche Meilen zurücklegen. Eine Beſtätigung der oft ſchnellen Bewegung der Wolken giebt uns die Schnelligkeit, womit nicht ſelten Gewitterwolken ganze Länder durchziehen. Den 13. July 1788 durchzog ein Hagelwetter in einem Streifen von einigen Stunden ganz Frankreich von SW nach NO, es durchlief im Mittel in 1 Stunde Zeit 16½ Stunden Wegs; Kupfer fand *), daß ein Gewitter bey Kaſan in einer Stunde 15 Meilen zurücklegte, im ſüdlichen Deutſchland beobachtete ich mehrere Gewitter **), welche in einer Stunde 7, 8 bis 10 Meilen zurücklegten. Bey dieſer Bewegung der Wolken iſt jedoch zu berückſichtigen, daß die Wolken nicht immer eine dem Winde gleiche Geſchwindigkeit beſitzen, daß ſie vielmehr während ihrer Bildung und während Niederſchläge aus ihnen fallen, oft auf die Winde ſelbſt einen ſehr bemerkbaren Einfluß beſitzen, und dieſe oft ſelbſt abzuändern im Stande ſind, wie dieſes namentlich bey Gewittern nicht ſelten der Fall iſt.

Zuweilen geſchieht es auch, daß Wolken bey bewegter Luft ſcheinbar ſtehen bleiben, ſo bemerkt man nicht ſelten, daß Gipfel von Bergen bey bewegter Luft mit Wolken bedeckt bleiben, während ſich über tiefere benachbarte Gegenden keine Wolken zeigen, oder dieſe deutlich dem Winde folgend über ſie hinziehen; es findet in dieſem Fall nicht ſowohl ein Stillſtehen der Wolken, ſondern ein anhaltendes gleichzeitiges Entſtehen und Verſchwinden Statt; die mit dem Wind ſich kältern Gebirgen nähernden Dünſte

*) Kaſtners Archiv für Naturkunde Th. XII. Seite 292.

**) Correſpondenzblatt des landw. Vereins zu Stuttgart. 1. Bd. Seite 172, 3. Bd. Seite 162.

(158)

ſchlagen ſich in der geringern Temperatur in der Nähe derſelben nieder, vertheilen ſich dagegen wieder und löſen ſich auf, wie ſie vom Winde weiter geführt werden. — Eben ſo geſchieht es nicht ſelten, daß die Wolken ſich vergrößern oder verkleinern, je nachdem ſie von den Gegenden, über welche ſie hinziehen, mehr oder weniger Dünſte, oder durch Wärmeausſtrahlung des Bodens eine höhere oder geringere Temperatur zugeführt erhalten.

Formen der Wolken.

§. 82. Ob die Wolken gleich höchſt mannichfaltige Geſtalten zeigen, ſo laſſen ſie ſich dennoch auf gewiſſe Hauptformen zurückführen, ſobald wir ſie mit einiger Aufmerkſamkeit betrachten. Howard hat das Verdienſt ſie zuerſt auf gewiſſe Hauptformen zurückgeführt und zu ihrer Bezeichnung beſtimmte Benennungen in Vorſchlag gebracht zu haben *). Bey der Kürze und Beſtimmtheit dieſer Benennungen und der Leichtigkeit ſich bey deren Gebrauch über die verſchiedenen Wolkenbildungen ohne lange Umſchreibungen ausdrücken zu können, bedient man ſich in neuern Zeiten derſelben bey den meiſten öffentlich bekannt gemachten Beobachtungen; ſie verdienen daher hier näher erwähnt zu werden.

Die Geſtalten und Umriſſe der Wolken laſſen ſich auf 3 Hauptformen zurückführen, an welche ſich noch 4 weitere als Zwiſchenglieder oder Uebergänge, oder als zuſammengeſetzte Wolkenbildungen anſchließen. Die Hauptformen ſind 1) der Cirrus (die Locken- oder Federwolke), 2) der Cumulus (Haufenwolke), 3) der Stratus (Schichtwolke); Uebergangsformen ſind 4) der Cirro-cumulus (febrige Haufenwolke), 5) der Cirro-stratus (febrige Schichtwolke), 6) der Cumulo-stratus (geſchichtete Haufenwolke), und 7) der Nimbus (die Regenwolke).

1) Der Cirrus, die Locken- oder Federwolke.
(Tab. III. Fig. 1 und 2.)

§. 83. Der Cirrus hat das Ausſehen zarter weißlicher Streifen, die entweder als herabhängende Locken, oder als baumähnliche Verzweigungen, oder als feine parallele Faſern, oder als ein Gewirre feiner Fäden erſcheinen, welche gewöhnlich einzeln am Himmel ſchweben, oder auch aus dem dichtern Theil einer Wolke entſpringen; gewöhnlich ſind ſie nicht ſcharf begrenzt. Tab. I. Fig. 1 und 2 der beyliegenden Abbildungen zeigt den Cirrus in einigen Abänderungen. Die Federwolke iſt die höchſte unter den Wolkenformen, man ſieht ſie auch auf hohen Bergen noch über ſich ſtehen, ſie iſt die letzte Wolke, welche von der untergehenden Sonne noch beleuchtet wird, gewöhnlich verſchwinden ſie zur Nachtzeit, wahrſcheinlich, weil ſie bey ihrer lockern Textur das Mond- und Sternenlicht zu ſchwach reflectiren und dadurch nicht mehr bemerkt werden können. Dalton beſtimmte ihre Höhe nach geometriſchen Meſſungen zu $\frac{1}{2}$ bis 1 ganzen geographiſchen Meile; ſie bewegen ſich gewöhnlich ſehr langſam, nicht ſelten in einer

*) Nähere Unterſuchungen über dieſe Wolkenformen beſitzen wir namentlich von Forſter, ſiehe die Schrift: Unterſuchungen über die Wolken von Thomas Forſter, aus dem Engliſchen, 2. Ausgabe, Leipzig in der Baumgärtnerſchen Buchhandlung 1819, woraus wir auch zu dieſer Encyklopädie die Kupfer benutzen.

von der Windrichtung an der Erdfläche verſchiedenen Richtung; oft ſtehen ſie ſtundenlang faſt auf derſelben Stelle, was mit ihrer großen Höhe in naher Beziehung zu ſtehen ſcheint; ſie ſcheinen im Allgemeinen eine horizontale Lage zu haben; ihr gekrümmtes, ſtrahlenförmiges, vom Horizont auslaufendes Ausſehen ſcheint oft bloß ſcheinbar zu ſeyn, indem auch parallel ſtehende Wolkenſtreifen in der Entfernung durch perſpectiviſche Täuſchung dieſes Ausſehen haben müſſen.

Entſtehungsart dieſer Wolke.

§. 84. Gewöhnlich erſcheint dieſe Wolke zuerſt an dem dunkeln Blau des Himmels; man bemerkt oft anfangs einen kleinen flockenartigen Flecken, oder einen oder mehrere zarte weiße Fäden, welche ſich allmählich verlängern und bald lange, feine, bogenförmig gekrümmte Wolkenſtreifen bilden, welche ſich an beiden Enden zuſpitzen, oder auch ſeitwärts viele Aeſte anſetzen, welche ſich an ihren Enden in viele oft gekrümmte Nebenäſtchen zertheilen und oft ſogenannte Windbäume bilden. — Nicht ſelten geſchieht es, daß der Cirrus den Himmel in mehreren parallelen Streifen überzieht, welche von einzelnen Puncten des Horizonts auszugehen ſcheinen; zuweilen geſchieht es auch, daß parallele Streifen dieſer Wolkenform von andern wahrſcheinlich in verſchiedener Höhe befindlichen Wolken durchkreuzt werden und der Himmel dadurch ein netzförmiges Ausſehen erhält; nicht ſelten erſcheinen die Cirri auch nach den verſchiedenſten Richtungen gekrümmt und verworren durch einander liegend; zuweilen ſind die feinern Streifen vorzüglich an den Enden gekrümmt, verſchieden gebogen und ſpitzig zulaufend, wie ein auf Papier verwiſchter Farbenfleck. — Howard und Forſter betrachten dieſe Wolken als Leiter der Elektricität, welche ſehr entfernte Gegenden der Atmoſphäre in leitende Verbindung ſetzen ſollen. Da ſie in ſehr trockenen Luftſchichten ſchweben, ſo wird ſich in ihnen die bey der Niederſchlagung der Dünſte ſich anſammelnde Elektricität allerdings lange erhalten können, und da ſolche ſtreifenförmig geordneten Cirri oft eine ſehr große Ausdehnung beſitzen, ſo werden ſie bey ihrer Senkung auch leicht gleichzeitig erfolgende Niederſchläge in ſehr entfernten Gegenden zur Folge haben können; es iſt jedoch nicht wahrſcheinlich, daß durch ſie die Elektricität entfernter Wolkenmaſſen in wirklich leitende Verbindung geſetzt werde, indem ſie bey ihrem feinen Bau für die Elektricität nur ſehr unvollkommene Leiter ſeyn können.

Zeichen für die zu erwartende Witterung.

§. 85. Gehen den Himmel bedeckende dichtere Wolken nach und nach in dieſe feinen Federwolken über, ſo iſt dieſes gewöhnlich ein Zeichen der bald eintretenden heitern Witterung; ſie bilden die letzte Form der Wolken, welche ihrem Verſchwinden und völligem Aufgelöſtwerden vorausgeht. Erſcheinen ſie dagegen bey völlig heiterem Himmel, ſo iſt dieſes gewöhnlich die erſte Andeutung der zu erwartenden Witterungsveränderung. Bilden ſich die Cirri nur in geringer Menge und ſind ſie ſcharf begrenzt, ſo verſchwinden ſie nicht ſelten wieder und die Witterung bleibt oft noch lange Zeit heiter; ſie ſcheinen in dieſem Fall ſehr hoch zu ſtehen; ſind ſie jedoch weniger ſcharf begrenzt, werden ſie flockig

(160)
und vergrößern ſie ſich ſichtlich, während ſie zugleich eine dunklere Farbe annehmen, ſo ſenken ſie ſich gewöhnlich tiefer und gehen oft bald in andere Wolkenformen über. Sie ſind daher in dieſem Fall gewöhnlich Vorzeichen von Unwetter. — Die äſtigen Federwolken, die ſogenannten Windbäume, werden von Einigen als Vorbedeutung von Wind angeſehen, ſelbſt die zu erwartende Richtung des Windes ſoll dadurch angedeutet werden; nach Forſter ſoll der bevorſtehende ſtärkere Wind aus der Gegend kommen, wohin die Spitzen zeigen; nach Howard ſollen jedoch die Federwolken vorzüglich an der dem Wind entgegengeſetzten Seite des Himmels entſtehen und ſich vergrößern, indem ſie ſich nach der Windſeite hinziehen; vor Gewittern ſollen ſie oft an der Seite des Himmels entſtehen, welche der Stelle, wo das Gewitter entſteht, entgegengeſetzt iſt; bey ſtarken Winden ſollen ſie ſich vorzüglich nach der Richtung der Winde ausbreiten. Noch bedürfen dieſe Angaben erſt nähere Prüfung, wozu ſich dem Bewohner des Lands vorzüglich häufiger Gelegenheit, als den Städtebewohnern darbietet; ich fand ſie nicht immer beſtätigt.

2) Der Cumulus oder die Haufenwolke.

(Tab. III. Fig. 3. Tab. IV. Fig. 3.)

§. 86. Der Cumulus iſt die dichteſte der Wolkenformen, welche ſich durch Undurchſichtigkeit und eine gewöhnlich oben und an den Seiten abgerundete, oft kuglige oder mannichfaltig andere gewöhnlich ſcharf begrenzte Form auszeichnet; Länge und Breite ſind im Verhältniß zu ihrer Höhe gewöhnlich nicht bedeutend, unten iſt ſie häufiger horizontal begrenzt und dunkler, oben oft in ſehr mannichfaltig andere Formen ſich endigend, bald mehr abgerundet kugelförmig, bald kegelförmig höckrigt, nicht ſelten auch eckige Formen zeigend. Stehen mehrere Cumuli am Horizont, ſo haben ſie oft ein entfernten Gebirgen ähnliches Ausſehen; ihr Kern iſt oft dunkel bis ins Schwarzgraue übergehend, ihre Peripherie gewöhnlich hell, oft glänzend; ſind ſie weniger dicht, oder kehren ſie uns mehr ihre ſeitwärts von der Sonne beſchienene Fläche zu, ſo beſitzen ſie auch oft ein gleichförmig glänzendes weißes Ausſehen; iſt der Horizont mit zuſammenhängenden Reihen ſolcher Wolkengebirge in beträchtlicher Ausdehnung umlagert, deren Baſis unſern Blicken durch die Erdoberfläche entzogen iſt, ſo hat ihr Anblick oft mit entfernten Schneegebirgen Aehnlichkeit. Tab. III. Fig. 3 ſind rundliche, Tab. IV. Fig. 3 eckige Formen ſolcher Haufenwolken. Sie gehören den mittlern und tiefern Schichten der Atmoſphäre an, ſie bewegen ſich nicht ſelten mit einer für das Auge ſehr bemerkbaren Schnelligkeit in der Richtung des Windes, welcher in den tiefern Schichten der Atmoſphäre vorherrſchend iſt; ſie ſcheinen in unſern geographiſchen Breiten gewöhnlich in Höhen zwiſchen 4000 — 9000 Schuh zu ſchweben; oft ſenken ſie ſich aber auch tiefer; an den Bergketten des ſüdlichen Deutſchlands ſteigen ſie zuweilen bis auf Höhen von 3000 und 2600 Schuh herab.

Entſtehungsart dieſer Wolken.

§. 87. Man bemerkt in der Bildung dieſer Wolken nicht ſelten eine gewiſſe periodiſche Regelmäßigkeit. — Bey heiterer

Witterung zeigen ſie vorzüglich in der wärmern Jahreszeit, ein mehr den Veränderungen der Wärme entſprechendes Zu- und Abnehmen; man bemerkt oft bald nach Sonnenaufgang einzelne kleine unregelmäßige flockenartige Flecken, in welchen ſich nach und nach im Innern ein dichter dunkler Kern bildet, während ihr Umfang immer mehr zunimmt; gegen Mittag werden dieſe Cumuli gewöhnlich am zahlreichſten, ſie werden daher hier und da auch Hitzwölkchen genannt; gewöhnlich werden ſie um dieſe Tageszeit auch am größten, wodurch ſie oft ſehr gut gegen die Sonnenſtrahlen ſchützen; in den Nachmittagsſtunden vermindern ſie ſich häufig wieder, löſen ſich nach und nach auf und verſchwinden gegen Eintritt der Nacht oft völlig; zuweilen geſchieht es jedoch, daß ſie an Größe immer mehr zunehmen, ſich wechſelſeitig vereinigen, und dann nicht ſelten eine ausgezeichnete Größe erreichen; ſie ſenken ſich in dieſem Fall leicht tiefer, und gehen in Schichten- und wirkliche Regenwolken über; ſie geben ſo im Sommer nicht ſelten zu vorüberziehenden Regen und Gewittern Veranlaſſung.

Im Sommer bilden ſie ſich häufiger, als im Winter; man bemerkt ſie häufiger in wärmern, ſeltner in kältern Climaten; Scoresby ſah über dem Eismeer nur Cirri, Cirrostrati und Cirro-Cumuli, nie Cumuli.

Die Verhältniſſe, unter welchen die Cumuli entſtehen, und das Periodiſche ihres Entſtehens und Verſchwindens, führt uns auf die Erklärung ihrer Bildung. Mit ſteigender Sonne erheben ſich von der ſtärker ſich erwärmenden Erdoberfläche nach und nach mehr Dünſte, welche während des Aufſteigens bald in höhere, kältere Luftſchichten gelangen, in welchen ſie ſich nicht mehr aufgelöſt erhalten können, ſie ſchlagen ſich wieder zum Theil nieder und bilden einzelne Wolken; die gleichförmige Entſtehungsart dieſer Wolken macht es, nach dem im vorigen Abſchnitt über die atmoſphäriſche Elektricität Erwähnten, zugleich höchſt wahrſcheinlich, daß ſich in ihnen bey dieſem Niederſchlagen Elektricität derſelben Art, und zwar poſitive, anſammelt, wodurch ihr oft lange iſolirtes Stehenbleiben als Folge eines wechſelſeitigen Abſtoßens veranlaßt werden könnte, vorzüglich wenn dieſe Wolken einmal höhere trockne Luftſchichten erreicht haben, welches daher bey trocknen öſtlichen Winden leichter möglich ſeyn wird, während dagegen bey den feuchtern ſüdlichen und weſtlichen Winden ihre Elektricität leichter in die umgebenden Luftſchichten abgeleitet werden kann, wodurch ſie leicht eine ungleiche Stärke in ihrer Elektricität erhalten, und ſich dadurch eher wechſelſeitig anziehen, und zu größern Wolkenmaſſen vereinigen können.

Die Verminderung und das oft völlige Verſchwinden der Haufenwolken gegen Abend, welches man nicht ſelten bey beſtändiger Witterung bemerkt, ſcheint ſich dadurch zu erklären, daß dieſe Wolken mit Verminderung der Temperatur gegen Sonnenuntergang nach und nach in tiefere wärmere Luftſchichten herabſinken, während von unten weniger Dünſte in die Höhe ſteigen, wodurch ſie ſich nach und nach auflöſen. — Bey dem Weiterziehen der Haufenwolken durch Winde bemerkt man namentlich nicht ſelten, daß ſie ſich vermehren oder vermindern, je nachdem ſie über Gegenden ziehen, welche durch Ausſtrahlung des Bodens erkältend oder erwärmend auf ſie wirken; über ſtark

(162)

erhitztem Erdreich, über Sandflächen, vermindern ſie ſich, während ſie ſich dagegen über kältern, mit ſchattigten Wäldern bedeckten Gegenden häufig vermehren; es erklärt ſich zugleich hieraus das periodiſche, oft nur einzelnen Gegenden zukommende leichtere Ausbrechen von Gewittern; ebenſo erklärt ſich vorzüglich hieraus, warum ein mit Gebirgen, Wäldern und Ebenen in mannichfaltiger Abwechſelung durchſchnittenes Land im Allgemeinen eine veränderlichere Witterung beſitzen muß, als gleichförmige ebene Gegenden, oder größere zuſammenhängende Weltmeere.

Zeichen für die zu erwartende Witterung.

§. 88. Bemerkt man bey heiterer Witterung mit ſteigender Wärme des Tags ein langſames, nur hier und da erfolgendes Entſtehen von Cumulis, welche ſcharf begrenzt ſind, über ebenen Gegenden häufig ſich wieder vermindern, oder auch ganz verſchwinden, während ſie über Gebirgen oder Wäldern oft wieder entſtehen, und beſitzen die Cumuli überhaupt hellere, meiſt weiße Farbe, bemerkt man in den Nachmittagsſtunden nur wenige neu entſtehend, und mit Eintritt der Nacht wieder ein Verſchwinden derſelben, ſo kann man auf beſtändige heitere Witterung ſchließen; zeigen ſich dagegen ſolche Cumuli ſchon wenige Stunden nach Sonnenaufgang in bedeutender Menge, vergrößern ſie ſich immer mehr, ſind ſie weniger begrenzt, beſitzen ſie dunklere, ins Schwarzgraue übergehende Farben, vermindern ſie ſich nicht in den Nachmittagsſtunden, ſondern vermehren ſie ſich noch mehr, und vereinigen ſie ſich zu großen zuſammenhängenden Wolkenmaſſen, ſo deutet dieſes gewöhnlich auf Niederſchläge aus der Atmoſphäre; es bereiten ſich oft Gewitter vor, die Cumuli gehen nach und nach in Cumulo-strati und dieſe endlich in Gewitter- und Regenwolken über.

3) Der Stratus oder die Schichtenwolke.

(Tab. IV. Fig. 3 und 4.)

§. 89. Die Schichtenwolke, auch Nebelſchichte genannt, bildet die 3te Hauptwolkenformation; ſie iſt die niedrigſte unter allen Wolken; es iſt eine mehr oder weniger dichte, der Länge und Breite nach in horizontaler Richtung beträchtlich ausgedehnte, meiſt mehr oder weniger zuſammenhängende Wolke von geringer Dicke, welche, ſeitwärts angeſehen, oft als ein langer Streifen erſcheint, und ſich vom Cirrus durch größere Dichtigkeit und dunklere Farbe auszeichnet. Die Nebel, welche man oft an ſchönen Herbſtabenden in langen weißen Streifen über feuchte Thäler und Seen ſich verbreiten ſieht, gehören gleichfalls hierher; in der kältern Jahrszeit erfüllen ſie zuweilen den ganzen Tag über als dichte Nebel die untern Schichten der Atmoſphäre; Tab. IV. Fig. 4., zeigt einen feinen, am Morgen aufſteigenden Stratus; Tab. IV. Fig. 3. Cumuli, welche ſich auf der Oberfläche des Stratus bilden. Stehen mehrere dichte Schichtſtreifen am Horizont gedrängt über einander, ſo daß ſich kein Zwiſchenraum zwiſchen ihnen bemerken läßt, wobey dieſe Schichtſtreifen den Horizont in einer gewiſſen Höhe ſchließen, und den obern Himmel frey laſſen, ſo nennt Göthe dieſe eigenthümliche Abänderung

von Schichtwolken eine Wand, Wandwolke, Paries *); ihr Umriß iſt zuweilen einer entfernten Bergrückenreihe ähnlich, ſie geht dann zuweilen in eine Art Cumulo-stratus über.

Entſtehungsart.

§. 90. Die Schichtwolke ſcheint ſich nie bedeutend über die Erdoberfläche zu erheben, ſie zeigt oft ein periodiſches Entſtehen und Verſchwinden, ſie bildet ſich nicht ſelten gegen Abend und die Nacht hindurch, wenn die Dünſte, welche den Tag über zum Theil in Form von Haufenwolken in die Höhe ſtiegen, und ſich nach und nach auflöſten, wieder tiefer ſenken, und ſich dann in den feuchtern, tiefern Luftſchichten niederſchlagen, oder ſie bildet ſich auch in den untern, zunächſt auf der Erdoberfläche aufliegenden Luftſchichten ſelbſt, wenn die während der höhern Tagstemperatur in dieſe Luftſchichten übergegangenen Waſſerdünſte ſich in der kühlern Nachttemperatur nicht mehr aufgelöſt zu erhalten im Stande ſind; das Letztere geſchieht häufig im Herbſt und Frühling, oder nicht ſelten auch im Sommer nach ſtarken Regen, vorzüglich Gewitterregen, welche die Luft ſehr abkühlten; häufiger geſchieht dieſes in waldigen Gegenden und ſtark bewäſſerten Thälern, über Seen und Flüſſen. Bey heiterer beſtändiger Witterung verziehen ſich die Stratus, welche ſich die Nacht über bildeten, gewöhnlich in den Vormittagsſtunden nach und nach wieder, wobey ſie während des Aufſteigens zum Theil in Cumuli übergehen.

Zeichen für die zu erwartende Witterung.

§. 91. Bilden ſich die Stratus vorherrſchend in den tiefern Schichten der Atmoſphäre; erſcheinen ſie als Nebel, welche ſich in den Thälern und tiefern Gegenden länger erhalten, während höhere Gegenden und Berge frey davon ſind; ſchlagen ſie ſich nach und nach in Form fallender Nebel nieder, ohne ſich in ganzen Schichten zu erheben, und bilden ſich bey ihrem Verſchwinden nur wenige einzelne Cumuli, bey übrigens heiterem Himmel, welches ſich einige Tage wiederholt, ſo iſt dieſes gewöhnlich ein Zeichen guter beſtändiger Witterung; dagegen iſt es ein Zeichen von veränderlicher Witterung und oft bald erfolgenden Regens, wenn ſich die Stratus in zuſammenhängenden Schichten in die Höhe ziehen und bey ihrem Verſchwinden viele, oft wenig begrenzte Cumuli bilden; vorzüglich hat man Regen zu erwarten, wenn ſie in mehr ausgedehnte zuſammenhängende Wolken übergehen, welche unten eine mehr oder weniger ebene Grundfläche beſitzen, ſich aber durch dichtern Bau und dunklere Farben mehr dem Cumulus nähern, wobey ſie auch oft ſeitwärts angeſehen nach oben Erhöhungen zeigen.

4) Der Cirro-Cumulus, die fedrige Haufenwolke, oder Schafwölkchen (Schäfchen).

(Tab. V. Fig. 1.)

§. 92. Dieſe auch dem ungeübten Beobachter leicht erkennbare Wolkenform beſitzt den feinen flockigen feder- oder locken-

*) Kaſtner's Archiv für die Naturlehre, 5ter Band. S. 457.

(164)
artigen Bau des Cirrus, zugleich aber etwas von dem mehr ab-gerundeten des Cumulus; dieſe flockigen Cumuli ſind weit klei-ner, als die gewöhnlichen Haufenwolken, und verbreiten ſich oft in großer Zahl in einer gewiſſen Ordnung, reihen- oder heer-denweiſe über einen größern Theil des Himmels; in Größe und Dichtigkeit zeigen ſie übrigens viele Verſchiedenheiten; zuweilen ſind ſie ziemlich groß und mehr kugelförmig, häufiger ſind ſie mehr länglicht und mehr dem Cirrus ſich nähernd; oft ſind ſie ſo klein und von ſo dünner Beſchaffenheit, daß ſie wie weiße Flo-cken einer geronnenen Flüſſigkeit am blauen Himmel erſcheinen, wobey die blaue Farbe des Himmels durch ihre Maſſe durch-ſchimmert; zuweilen ſind ſie ſehr regelmäßig geordnet, von ziem-licher Größe, wobey ſie dem Himmel ein gegittertes Ausſehen geben; zuweilen erſtrecken ſie ſich in langen Streifen von ver-ſchiedener Breite von einem Ende des Horizonts, bis zum an-dern. Sie ſtehen gewöhnlich in den höhern Schichten der At-moſphäre; Humboldt ſah ſie noch hoch über dem Chimborazo ſtehen; ſie beſitzen gewöhnlich glänzendweiße oder graulichweiße Farben; nicht ſelten geben ſie dem Himmel ein ſchönes Ausſe-hen, vorzüglich wenn ſie von einer Seite von der Sonne beſchie-nen werden, beym Untergang der Sonne glänzen ſie oft in den lebhafteſten Farben; auch im Mondſchein beſitzen ſie oft ein ſchö-nes Ausſehen.

Tab. V. Fig. 1. zeigt Cirro-Cumuli, welche ſich über ei-nen großen Theil des Himmels verbreiten.

Entſtehungsart dieſer Wolken.

§. 93. Die fedrige Haufenwolke ſcheint nicht ſelten aus den Cirris zu entſtehen, wenn dieſe ſich tiefer ſenken; gewöhn-lich entſpricht ihre reihenförmige Anordnung den langen Strei-fen des Cirrus. Bey dem Uebergang der Federwolke in Cirro-Cumuli bemerkt man nach Howard zuweilen an den Federwol-ken ſeitwärts anſchießende Querſtreifen, die ſich mit den Cirris kreuzen, wodurch in den Durchſchnittspuncten beider eine Ver-dickung erfolgt, welche ſich nun entweder zu den fedrigen Hau-fenwolken ausbilden, oder auch nach einiger Zeit wieder rück-wärts in die Federwolken übergehen, oder ſich auch in fedrige Schichtwolken umwandeln. Nicht immer gehen jedoch der Bil-dung des Cirro-Cumulus Cirri voraus, letztere bilden ſich auch hier und da urſprünglich; Howard vermuthet, daß dieſes vorzüg-lich dann erfolge, wenn ein oberer wärmerer Luftſtrom auf ei-nen untern kältern treffe, wodurch ſich ein Theil ſeiner Dünſte an den Berührungspuncten niederſchlage; daß bey ſolchen Nie-derſchlägen poſitive Elektricität frey werde, iſt höchſt wahrſchein-lich, welches ihr wechſelſeitiges Abſtoßen und iſolirtes Schwe-ben in rundlichen Formen begünſtigen könnte. — Zuweilen be-merkt man auch, daß Ueberreſte von Regen- und Gewitterwol-ken anfangs wie zerriſſen aus unordentlichen flockigen Maſſen beſtehend erſcheinen, die ſich in der Atmoſphäre nach und nach erheben und in Cirro-Cumuli übergehen.

Zeichen für die zu erwartende Witterung.

§. 94. Gewöhnlich wird das Erſcheinen dieſer Wolken als ein Zeichen länger dauernder guter warmer Witterung angeſe-

hen, ſie ſind oft wirklich lange die Begleiter warmer trockener Witterung, namentlich ſieht man ſie gern im Frühling; ſie laſſen ſich vorzüglich dann für einen Vorboten guter Witterung anſehen, wenn ſie dünn ſind, vorzugsweiſe helle Farben zeigen, und bey Sonnenuntergang mehr in lebhaften rothen und Orangenfarben glänzen.

Sehr verſchieden von dieſen gewöhnlich ſehr hoch ſtehenden Cirro-Cumulis ſcheinen die kleinen Haufenwolken zu ſeyn, welche man zuweilen bey ſtürmiſcher Witterung, und zunächſt vor Gewittern bemerkt; ſie ſind gewöhnlich dichter, dunkler gefärbt, unbeſtimmter begrenzt und weniger regelmäßig reihenförmig ſtehend, und bewegen ſich auch oft mit dem Wind; ſie ſcheinen in weit tiefern Schichten der Atmoſphäre zu ſtehen; ſie gehen oft leicht in Regen und Gewitterwolken über. Tab. VII. Fig. 3 u. 4 zeigt ſolche dichtere, oft den Gewittern vorausgehende Cirro-Cumuli.

5) Der Cirro-stratus, oder die fedrige Schichtwolke.

(Tab. V. Fig. 2, 3 u. 4. Tab. VI. Fig. 2.)

§. 95. Das Weſentliche dieſer Wolkenform beſteht in horizontalausgebreiteten, auf der untern Fläche ebenen, im Ganzen oft wellenförmigen oder auch concaven Wolkenſchichten, dichter und dunkler gefärbt, als die Cirri, aber weniger dicht und von weniger Ausdehnung, als die einfache Schichtwolke; oft ſtehen mehrere ſolcher Wolkenſtreifen in geringer Entfernung von einander. Es zeigen ſich von dieſer Wolkenform viele Abänderungen; bisweilen bemerkt man viele mehr gleiche, in die Länge gehende Striche; bisweilen ſind dieſe mehr zugeſpitzt einem Haufen Fiſchen ähnlich; zuweilen iſt der ganze Himmel mehr fleckig und geſcheckt, die Streifen laufen oft verſchieden in einander, etwa wie die Adern in geglättetem Holz, oder wie übereinander liegende ſich durchkreuzende Muskelfaſern; zuweilen erhält der Himmel auch dadurch ein etwas netzförmiges Ausſehen.

Im Zenith erſcheint der Cirro-stratus gewöhnlich als eine weißliche oder hellgraue, gleichförmige, zuſammenhängende, neblichte Bedeckung des Himmels, die oft auch mehr oder weniger ins Faſrige, Streifigte, Welligte oder Flockigte, oder auch in eine mehr gleichförmige graue Bedeckung des Himmels übergeht; iſt dieſe Bedeckung dünn, ſo giebt ſie dem Himmel oft bloß ein weißliches Ausſehen; Sonne, Mond und Sterne erſcheinen uns in matterem, weißlichem Licht; es bilden ſich bey dieſem Zuſtand des Himmels oft Ringe um Sonne und Mond, Nebenſonnen und die damit verbundenen Erſcheinungen; um den Mond bilden ſich nicht ſelten Höfe, welche zuweilen mit bunten Farben umgeben ſind; gewöhnlich haben dieſe größern Ringe um Sonne und Mond einen beſtimmten Halbmeſſer von 22 Graden ſcheinbarem Abſtand von dem Himmelskörper.

Tab. V. Fig. 2 zeigt einen von der Seite geſehenen Cirro-stratus, Fig. 3 viele Cirro-strati, welche bey Sonnenuntergang bunt gefärbt erſcheinen, Fig. 4 einen langen, am Horizont ſtehenden Cirro-stratus, Tab. VI. Fig. 2 linienförmige Cirro-strati.

(166)

Entſtehungsart dieſer Wolke.

§. 96. Dieſe Wolkenform ſcheint nicht ſelten aus den Streifen des Cirrus zu entſtehen, wenn dieſe ſich tiefer ſenken; auch aufſteigende Cumuli können in ſie übergehen, ob ſie ſich gleich auch hier und da urſprünglich zu bilden ſcheint; nach Howard ſoll dieſes vorzüglich dann geſchehen, wenn ſich unter einem kältern Luftſtrom ein warmer mit Dünſten ziemlich beladener Luftſtrom hinzieht, wodurch ſich an der Grenze zwiſchen beiden die Dünſte niederſchlagen; dieſe Entſtehung würde alſo gerade der des Cirro-Cumulus entgegengeſetzt ſeyn, welcher nach §. 93. durch einen kältern untern und wärmern obern Luftſtrom veranlaßt wird; beide Fälle ſind in ſofern weſentlich verſchieden, als in dem letztern Fall, die wärmere leichtere Luft der höhern Schichten weniger Beſtreben haben wird, ſich mit der kältern tiefern Luft viel zu vermiſchen, und daher nur an der Grenze beider leichtere Trübungen entſtehen werden, während dagegen, wenn der untere Wind der wärmere iſt, die aufſteigende warme und herabſinkende kalte Luft häufigere Trübungen veranlaſſen wird. Weht in den untern Schichten der Atmoſphäre ein ſüdlicher Wind, während in den höhern noch ein nördlicher vorherrſcht, ſo wird dieſes daher vorzüglich leicht erfolgen.

Zeichen für die zu erwartende Witterung.

§. 97. Die Erſcheinung dieſer Wolkenform deutet gewöhnlich auf veränderliche Witterung und vorzüglich dann auf Regen hin, wenn beträchtliche Stellen oder ſelbſt der ganze Himmel mit dieſen Wolken bedeckt iſt; weit ſich verbreitenden Landregen geht gewöhnlich eine graue, allgemeiner ſich über den Himmel verbreitende Wolkendecke voraus. Gehen die Cumuli bey ihrem Aufſteigen in Cirro-strati über, ſo ſind ſie ein ziemlich ſicherer Vorbote von Regen; in der wärmern Jahrszeit gehen ſie oft Gewittern voraus; aus dichtern dunklern Cirro-stratis bilden ſich oft unmittelbar die Gewitterwolken; bilden ſich in dieſen hier und da kleinere ſtahlgraue flockige Cirro-strati, ſo werden dieſe hier und da als Hagel verkündigend angeſehen.

Eine beſondere Art des Cirro-stratus, welche Howard mit der Kehlleiſte (Cyma) in der Baukunſt vergleicht, ſoll vorzüglich Stürmen vorausgehen. Tab. VI. Fig. 1. ſtellt dieſe ſelten vorkommende Wolkenform vor.

Die Abendröthen, welche durch die Cirro-strati veranlaßt werden, ſind oft ſehr verſchieden; ſie deuten auf gute Witterung, wenn ſie durch gut begrenzte, dünne Wolkenſchichten veranlaßt werden, welche mehr mit hellen, lebhaften, vorherrſchend rothen und Orangenfarben glänzen; ſie deuten dagegen auf üble Witterung, wenn ſie ein mehr trübes Ausſehen beſitzen, wenn ihre Farben mehr ins Bläuliche und Dunkelviolette ſpielen, wenn die untergehende Sonne mit einem weißlichen Glanz umgeben, und ihre Form etwas entſtellt iſt, vorzüglich, wenn ſie zugleich hinter dichten Wolkenſtreifen, wie hinter einer Bank, untergeht.

6) Der Cumulo-stratus oder die geſchichtete oder gethürmte Haufenwolke. (Tab. VI. Fig. 4.)

§. 98. Die geſchichtete Haufenwolke, welche Brandes bezeichnender die gethürmte Haufenwolke nannte, iſt eine dichte

(167)
Wolke von unregelmäßiger Geſtalt, welche an der Baſis flach iſt, ſich bedeutend oft Gebirgen ähnlich erhebt, wobey ſich nicht ſelten Wolken auf Wolken über einander thürmen, ſo daß nicht ſelten der obere Theil der Wolke breiter, als ihre Baſis, und dieſe überhängend wird. Howard nennt ſie eine Wolke, welche an der Baſis die flache Structur des Cumulus zeigt, oben aber in einen Cirro-stratus oder Cirro-Cumulus übergeht. Tab. VI. Fig. 4 zeigt eine ſolche gethürmte Haufenwolke.

Entſtehungsart dieſer Wolke.

§. 99. Die gethürmte Haufenwolke ſcheint vorzüglich dann zu entſtehen, wenn ſich gleichzeitig in Luftſchichten von verſchiedener Höhe unten Cumuli und zunächſt über ihnen Cirro-strati oder Cirro-Cumuli bilden; nicht ſelten gehen auch große Cumuli, welche ſich in mehreren Schichten übereinander thürmen, in dieſe Wolkenform über. Nach Howard geht die Ausbildung dieſer Wolkenform oft auf folgende Art vor ſich: Während die Haufenwolke nach oben wächſt, legen ſich um ihren Gipfel, wie um einen Berg, neblige Schichten in Form eines Cirro-stratus, welchen durch einen höhern Luftſtrom Dünſte zugeführt zu werden ſcheinen; oft brechen dann bey dieſem Aufthürmen der Haufenwolken dieſe durch die fedrige Schichtwolke, wobey der obere über dieſe Wolke herausragende Theil ſteil aufſteigt, und ſelbſt überhängend wird; oft nimmt die fedrige Schichtwolke zugleich ſchnell zu, und verbindet ſich ſeitwärts mit der Haufenwolke. Zuweilen werden die fedrigen Schichtwolken von einem andern Winde hergeführt, als die Haufenwolken; in dieſem Fall werden die Cumuli leicht in ihrem Weiterziehen aufgehalten, und gehen nicht ſelten in Regenwolken über.

Zeichen für die bevorſtehende Witterung.

§. 100. Die Erſcheinung dieſer Wolke iſt gewöhnlich ein Vorbote von bald eintretendem Regen, welcher jedoch oft erſt am 2ten oder 3ten Tag folgt. Zuweilen geſchieht es, daß ſolche gethürmte Haufenwolken des Abends wieder kleiner werden, und Nachts ſelbſt ganz verſchwinden, worauf ſie ſich den folgenden Tag wieder wie der einfache Cumulus bilden; ſie deuten beſonders auf nahen Ausbruch von Regen hin, wenn ſie an heißen Sommertagen ſehr ſchnell zunehmen und ſich aufthürmen, vorzüglich wenn ſie unter dem Winde entſtehen und dieſer ſtill wird; in dieſem Fall geht ihre Ausbildung in die Regen- und Gewitterwolke oft ſehr raſch vor ſich.

7) Der Nimbus oder die Regenwolke.

(Tab. VII. Fig. 1.)

§. 101. Die Regenwolke, welche von Forſter Cirro-cumulo-stratus genannt wird, iſt aus mehreren der bisher erwähnten Wolkenformen zuſammengeſetzt, welche mannichfaltig in einander übergehen und ſich zur eigentlichen Regenwolke vereinigen. Derjenige Theil derſelben, welcher zunächſt den wäßrigen Niederſchlag giebt, erſcheint gewöhnlich am tiefſten ſtehend von unbeſtimmter flockigter, neblichter Begrenzung, gewöhnlich von ziemlicher Dicke und dunkler Färbung; im Augenblick des fallenden Regens verlängert ſich oft dieſer Theil mehr nach unten, wird

(168)
ſackförmig oder kugelförmig herabhängend und ergießt aus dieſer Senkung den Regen. Tab. VII. Fig. 1 zeigt einen Regen ergießenden Nimbus.

Entſtehungsart dieſer Wolke.

§. 102. Bey Bildung des Nimbus ſcheinen oft mehrere verſchiedene Wolkenmaſſen zuſammenzufließen; die Cirro-strati verbinden ſich mit den Cumulis, und die Haufenwolken ſelbſt geben oft in breitausgedehnte Wolkenſchichten über. Zuweilen bildet ſich die Regenwolke mit überraſchender Geſchwindigkeit zu einer ungeheuern Größe aus, indem ſich das in Dampfform in der Luft enthaltene Waſſer ſchnell niederſchlägt; man ſieht in dieſem Fall die Regenwolke ſich nicht nur ſchnell nach allen Seiten ausbreiten, ſondern es ziehen auch der Hauptwolkenmaſſe, vorzüglich bey Gewittern, oft ſchnell von verſchiedenen Seiten her, flockige cumulusartige Wolken zu, welche oft anfangs als kleine Flocken in der Luft erſcheinen, und dann während ihrer Annäherung zu immer größern Wolken anſchwellen, welche ſich mit der Hauptwolke vereinigen.

Zeichen für die bevorſtehende Witterung.

§. 103. Hat ſich ein Nimbus durch Regenſchauer erſchöpft, ſo bemerkt man nicht ſelten, daß ſich die Wolkenmaſſe trennt, wobey ſich oben fedrige Schichtwolken zeigen, während unten zerriſſene Reſte der Wolke fortziehen, welche oft zergehen und verdunſten, wie Cumuli an heitern Sommerabenden. Bey dieſem Brechen der Wolken ballen ſich auch oft die untern Wolken wieder in Haufen und erheben ſich, während die obern Schichten die Form von Cirro-stratis annehmen. — Die Fortdauer oder das bald zu hoffende Ende eines anhaltenden Regenwetters beruht vorzüglich auf der verſchiedenen Dichtigkeit und Mächtigkeit der Wolkenſchichten, mehrere Wolkenſchichten übereinander begünſtigen leichter länger fortdauernde Regen; wir werden daher aus einzelnen dichten Regenſchauern weniger länger dauerndes Regenwetter zu fürchten haben, als dieſes der Fall ſeyn wird, wenn der Himmel oberhalb der dichten Wolken durch eine höhere Wolkenſchicht verdeckt, oder ein gleichförmiges weißliches Ausſehen beſitzt, oder wenn dieſe obere Wolkenſchicht aus verwaſchenen, ſchlechtbegrenzten Cirro-stratis beſteht, während es dagegen Anzeigen guter Witterung ſind, wenn der Himmel zwiſchen den Wolken wieder dunkelblau erſcheint und die Wolken ſelbſt ſchärfer begrenzt ſind.

Erklärung der Kupfer.

Taf. III. Fig. 1. zeigt rechts einen feinen haarförmigen Cirrus, links einen ſich veräſtelnden Cirrus, bey dieſer Art von Veräſtelung hier und da auch Roßſchweif genannt.

— Fig. 2. Ein verlängerter Cirrus, der ſich nach oben in einen zugeſpitzten Schweif endigt, über ihm einige ähnliche Cirri.

— Fig. 3. Mehrere länglich abgerundete Cumuli, von welchen mehrere in der Entfernung am Horizont ſtehen.

Taf. IV. Fig. 1. Cirri (Federwolken), welche ſich in Cirro-cumuli zu verwandeln anfangen.

(169)

Taf. IV. Fig. 2. Die keblleiſtenförmige Abänderung des Cirro-stratus, hier und da Gewittern vorausgehend.

— Fig. 3. Cumuli (Haufenwolken) zum Theil von etwas eckigen Formen, welche ſich hier und da in den Vormittagsſtunden über dem Stratus, über Schichtwolken bilden.

— Fig. 4. Ein feiner dünner, am Morgen aufſteigender Stratus.

Taf. V. Fig. 1. Cirro-cumuli, ſogenannte Schäfchen.

— Fig. 2. Ein Cirro-stratus, ſeitwärts im Profil geſehen.

— Fig. 3. Viele Cirro-strati, den Schäfchen etwas ähnlich geordnet, jedoch unter ſich mehr zuſammenhängend, oft bunt und bey Sonnenuntergang oft verſchieden gefärbte Abendröthen bildend.

— Fig. 4. Ein langer Cirro-stratus, am Horizont in der Entfernung im Profil geſehen.

Taf. VI. Fig. 1. Die ſogenannte Cyma, ein wie eine Kehlleiſte gebildeter Cirro-stratus.

— Fig. 2. Linien des Cirro-stratus, ſeitwärts geſehen.

— Fig 3. Einzelne kleine Cirro-strati, welche ſich mit den tiefer ſtehenden gethürmten Haufenwolken vereinigen.

— Fig. 4. Gethürmte Haufenwolken, Cumulo-strati, mit einzelnen langen Cirro-stratis.

Taf. VII. Fig. 1. Ein Nimbus, welcher ſich beym Gewitter in Regen ergießt.

— Fig. 2. Strati, welche in die Regenwolke übergehn.

— Fig. 3. Dichte kleine Cirro-cumuli, welche hier und da Gewittern vorausgeben.

— Fig. 4. Kleine Cumuli, in niedern Wolkenſchichten gleichfalls hier und da Gewitterſtürmen vorausgehend.

Witterung im Auguſt.

Die mittlere Temperatur dieſes Monats iſt nur wenig geringer als im vorigen, im Mittel iſt ſie nur um 0,2 Grade niederer; in einzelnen Jahren und Gegenden erreicht die Temperatur nicht ſelten erſt in der erſten Hälfte dieſes Monats ihre größte Höhe, die Nächte ſind vorzüglich gegen Ende des Monats ſchon kühler, die Gewitter ſind etwas weniger häufig, als im vorigen Monat. Im Mittel iſt die

Mittlere Temperatur dieſes Monats in					
Carlsruhe	+15,36	Wien *)	+16,55	Lüneburg	+14,41
Stuttgart	+15,42	München	+14,71	Hamburg	+14,21
Würzburg	+15,29	Regensburg	+14,47	Cuxhafen	+13,88
Mannheim	+14,92	Augsburg	+13,86	Danzig	+13,23
Frankfurt	+14,99	Erfurt	+14,88	a. d. ſchw. Alp	+12,55
Trier	+15,56	Fulda	+15,66	a. d. Peiſenberg	+11,34
Jena	+14,03	Berlin	+13,69	a. d. Gotthardt	+ 6,08

*) Den Temperaturverhältniſſen von Wien und Jena legen wir von dieſem Monat an, außer den ſchon früher erwähnten Beobachtungen, zugleich die Reſultate der neuern Beobachtungen zu Grund, welche uns die Vorſteher

(170)

In der erſten Hälfte des Monats nimmt die Temperatur nur ſehr unbedeutend ab, ſie ſteigt ſelbſt in einzelnen Jahren und Gegenden zuweilen noch bis gegen den 10ten bis 15ten, oder zeigt oft um dieſe Zeit wieder, wenn ſie früher ſchon niederer war, wieder einige Zunahme; in der 2ten Hälfte vorzüglich gegen Ende des Monats vermindert ſich die Temperatur dagegen ſchon ſehr merklich; ſie erniedrigt ſich in den meiſten tiefern Gegenden Deutſchlands von Anfang bis Ende dieſes Monats nahe um 2 Grade. Die mittlern Veränderungen der Wärme von 5 zu 5 Tagen ſind näher dieſe

Den	Temperatur Mittags in Carlsruhe	Mittlere Temperatur des ganzen Tags in					
		Carlsruhe	Mannheim	Frankfurt	Jena *)	Danzig	Gotthardt
1. Aug.	+22,55	+16,50	+16,60	+15,42	+15,04	+14,18	+6,16
6. —	+22,04	+15,79	+16,20	+15,38	+15,08	+14,04	+7,37
11. —	+20,63	+15,29	+16,11	+14,92	+14,93	+13,66	+6,20
16. —	+21,23	+15,01	+15,86	+14,44	+13,34	+13,24	+5,97
21. —	+20,69	+14,77	+15,16	+14,78	+13,99	+12,90	+5,64
26. —	+20,54	+14,75	+14,71	+15,02	+14,14	+12,52	+5,68
31. —	+20,73	+14,43	+14,38	+14,16	+13,71	+12,10	+5,58

Im Mittel ſinkt die Temperatur in den kühlern Tagen des Monats in der Frühe in Stuttgart auf 8,5; in Hamburg auf 9,6; in Lüneburg auf 7,3° R., in einzelnen Jahren auch ſchon auf 5 — 6 Grade. — In den heißeſten Tagen erreicht die Temperatur Nachmittags im Mittel in Stuttgart 25,1; in Würzburg 25,0, in Lüneburg 23,9, in Hamburg 22,0, in Cuxhafen 22,7 Grade; in einzelnen Jahren ſtieg ſie auch noch auf den 2 erſten Standpuncten auf 28 bis 30, in den 3 letztern auf 26,0 — 26,2 Grade.

Die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich im ſüdlichen Deutſchland bey ebener Lage an heitern Tagen Mittags gewöhnlich auf 43 — 44, an einzelnen heißen Tagen auch ſelbſt bis 50 Grade.

Die Veränderungen des Barometers ſind in dieſem Monat nur wenig größer, als im vorigen; ſie betragen im Mittel in Stuttgart 6,7, in Regensburg 6,8, in Hamburg und Cuxhafen 7,3 par. Linien. — Im Allgemeinen iſt die mittlere Barometerhöhe dieſes Monats um 0,4 bis 0,6 Linien höher, als das jährliche Mittel, gewöhnlich iſt ſie etwas höher, als im vorigen Monat.

Die Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen zeigen zwar in dieſem Monat oft gleichfalls noch ſehr große Trockenheit; im Mittel iſt die Luft jedoch ſchon etwas feuchter, als im vorigen Monat; der Thaupunct liegt in den Thälern des ſüdweſtlichen Deutſchlands Nachmittags im Mittel 8 bis 9 Grade R. unter der Lufttemperatur. Im Auguſt 1828 fand ich ihn im Mittel

der Sternwarten zu Wien und Jena, die Herren Littrow und Schrön mitzutheilen die Gefälligkeit hatten; beide Reihen von Beobachtungen ſind hier nach Schouw auf mittlere Temperaturen reducirt.

im ganzen Monat, an heitern und trüben Tagen zuſammengenommen, Nachmittags 2 Uhr 8,4° R. unter der Lufttemperatur, an heitern, trocknen Tagen lag er um dieſe Tageszeit im Mittel 11,4° R. unter der Lufttemperatur.

Die Größe der wäßrigen Ausdünſtung iſt auch in dieſem Monat noch ſehr bedeutend; ſie beträgt in 24 Stunden von Waſſerflächen im Schatten 1,3, im Sonnenſchein 3,1 par. Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt in dieſem Monat ſchon etwas ſtärker, als im vorigen Monat; namentlich iſt dieſes bey den Nebeln der Fall; die Elektricität der Wolken iſt dagegen im Allgemeinen etwas geringer, es kommen ſchon etwas weniger Gewitter zum Ausbruch, als im vorigen Monat; nach mehrjährigen Beobachtungen ereignen ſich im Mittel in Augsburg 4,1, in Stuttgart 4,7, in Tübingen 5,2, in Lüneburg 4,1, in Berlin 3,5, in Cuxhafen 2,1, in Hamburg 1,6, in Wien 1,7 Gewitter.

Die Regenmenge iſt in dieſem Monat im Mittel in den meiſten Gegenden Deutſchlands der des vorigen Monats nahe kommend und im Allgemeinen größer, als in den meiſten übrigen Monaten; ſie beträgt im Mittel

in Erfurt	29,0	P.	Linien	Höhe	oder	348	pariſer Cubikzolle auf der Fläche von einem pariſer Quadr.ſchuh.
in Regensburg	32,3	—	—	—	—	384	
in Stuttgart	32,5	—	—	—	—	390	
in Tübingen	37,5	—	—	—	—	450	
in Augsburg	47,7	—	—	—	—	572	
auf d. ſchwäb. Alp	47,9	—	—	—	—	575	

Die vorherrſchende Windrichtung iſt in den meiſten Gegenden Deutſchlands W, mit Neigung gegen NNW und NW.

Im Mittel genommen beträgt in dieſem Monat die Zahl

der	in Stuttgart	in Augsburg	in Wien	in Hamburg	in Cuxhafen
heitern Tage	13,2	10,9	11,6	7,1	5,3
trüben —	1,4	10,6	6,7	6,6	4,5
gemiſchten —	16,6	9,5	12,7	17,3	21,2
Regentage	11,6	12,7	8,2	13,5	11,8
Nebeltage	0,6	2,4	1,5	2,9	0,7

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Im Allgemeinen ſind in dieſem Monat ſchon weit weniger Pflanzen neu aufblühend, als in den 3 vorhergehenden Monaten, obgleich viele, deren Blüthe ſchon im vorigen Monat anfing, auch noch in dieſem Monat zu blühen fortfahren.

In der erſten Hälfte des Monats blühen vorzüglich mehrere einjährige Culturgewächſe, welche wegen ihrer Empfindlichkeit gegen Froſt erſt ſpäter im Frühjahr geſäet werden; es gehören dahin die Hirſen, verſchiedene Bohnen und Tabakarten, der Gemüsportulak und andere. Von wildwachſenden allgemeiner verbrei-

(172)
teten Pflanzen blühen außer mehreren, deren Blüthe ſchon im vorigen Monat angefangen hatte, Arundo Phragmites, Scabiosa succisa, Asperula cynanchica, Gentiana Amarella und ciliata, Chenopodium hybridum und vulvaria, Erica vulgaris, Dianthus superbus, Sedum Telephium, Galeopsis Ladanum, Trifolium procumbens, Apargia autumnalis, Conyza squarrosa, Aster Amellus. Gegen Ende dieſes Monats erſcheint oft ſchon die Herbſtzeitloſe, Colchicum autumnale.

Die Getreideerndte wird gewöhnlich in der erſten Hälfte dieſes Monats beendigt, viele Obſtarten, Gurken, Melonen und Gemüsarten reifen; bey den meiſten Obſtbäumen ſtellt ſich in dieſem Monat der 2te Safttrieb ein, daher ſich dieſer Monat vorzüglich zum Oculiren aufs ſchlafende Auge eignet. Weintraubenarten fangen in dieſem Monat an, weich zu werden und ſich zu färben; in frühen Jahren reifen einzelne ſchon gegen Ende dieſes Monats.

b) Im Thierreich.

Viele bey uns einheimiſche Thiere haben in dieſem Monat ſchon mehr oder weniger erwachſene Junge; vorzüglich iſt dieſes bey mehreren Zugvögeln der Fall, welche ſchon in dieſem Monat unſere Gegenden verlaſſen, und in ſüdlichere Gegenden ziehen; es verlaſſen uns ſo namentlich ſchon in dieſem Monat die Störche, Möven, Ufer- und Mauerſchwalben, die Neuntödter; die meiſten übrigen Zugvögel treten jedoch dieſe Wanderungen erſt im folgenden Monat an.

Manche Inſecten werden vorzüglich an den heißern Tagen dieſes Monats durch ihre Häufigkeit läſtig; es gehören dahin verſchiedene Arten von Fliegen, Schnaken, Wespen und Bremſen, letztere legen ihre Eyer nicht ſelten auf die Haut der Pferde und verſchiedener unſerer wiederkäuenden Thiere, deren Larven ſich dann in die Haut einfreſſen, oder auch von dieſen Thieren verſchluckt werden, worauf die Larven ihre Entwicklung im Darmcanal dieſer Thiere vollenden. In der Abenddämmerung ſchwärmen nicht ſelten verſchiedene Abend- und Nachtſchmetterlinge, namentlich verſchiedene der größern Sphinx-Arten, wie Sphinx Convolvuli Tiliae, Populi, Ligustri und Euphorbiae. Die Bienen hören auf zu ſchwärmen, bauen ihre Stöcke weiter aus, und nehmen bey günſtiger Witterung oft noch ſehr an Gewicht zu.

Grundſätze der Meteorologie.

IX. Von den wäßrigen Niederſchlägen aus der Atmoſphäre, Regen, Schnee, Thau, Reifen, Schloßen, Schneegraupeln.

§. 104. Die wäßrigen Lufterſcheinungen, Regen, Schnee, Schloßen, Thau, ſind das Product der Niederſchläge der in der Luft ſchwebenden Waſſerdünſte. Die häufigſte Veranlaſſung zur Bildung derſelben ſind Temperaturveränderungen; erniedrigt ſich die Temperatur einer Waſſerdünſte enthaltenden Luftſchicht, bis auf den Thaupunct derſelben und ſelbſt unter dieſen, ſo kann ſich in dieſer Luft nicht mehr dieſelbe Menge Dünſte erhalten, ſie fallen zum Theil nieder; außer Temperaturerniedrigungen, können auch Zuführung von Waſſerdünſten zu einer ſchon mit Waſſerdünſten geſättigten Luft, oder Veränderungen im Druck der Luft, durch welche Dünſte in einem kleinern Raume zuſammengedrückt werden, Niederſchläge veranlaſſen.

Verſchiedene Formen der wäßrigen Niederſchläge.

§. 105. Ereignet ſich dieſer Niederſchlag durch eine Temperaturerniedrigung zunächſt in den tiefſten Luftſchichten und an der Erdoberfläche ſelbſt, ſo erſcheint der Niederſchlag in Form von Nebel oder Thau; iſt die Temperatur dem Eispunct nah, oder ſelbſt unter dieſem, ſo kryſtalliſiren die ſich abſetzenden Dünſte und erſcheinen als Reif; Thau und Reif bilden ſich daher vorzugsweiſe Abends und Morgens, indem ſich bey unbewölktem Himmel die Temperatur um dieſe Tageszeit gewöhnlich am ſtärkſten erniedrigt. Erfolgt der Niederſchlag aus den höhern Schichten, ſo fällt er als Regen, Schnee, Schloßen, Schneegraupeln auf die Erdfläche, je nachdem bey der Bildung dieſer Niederſchläge verſchiedene äußere Umſtände einwirkten.

(164)

Vom Regen.

§. 106. Das meiſte meteoriſche Waſſer fällt in unſerm Clima als Regen, ſeine verſchiedenen Formen verdienen daher hier zunächſt eine Erwähnung; er zeigt in der Größe der Tropfen viele Verſchiedenheiten; im Allgemeinen ſind dieſe am größten in der wärmern Jahrszeit und in wärmern Himmelsſtrichen; am kleinſten ſind ſie in der kältern Jahreszeit und in kältern Gegenden; die feinſten Regen werden Staubregen genannt, ſie kommen in der Feinheit ihrer Tropfen oft mit fallenden Nebeln überein, welchen ſie auch ihrer Natur nach entſprechend ſind; die größten Tropfen zeigen gewöhnlich vorüberziehende Platz- und Gewitterregen. Die Menge des in einer gewiſſen Zeit fallenden Regenwaſſers iſt je nach der Größe und Dichtigkeit der fallenden Regentropfen ſehr verſchieden. Im Clima Deutſchlands fällt nach den weiter unten §. 125. näher anzuführenden Beobachtungen im Mittel in der wärmern Jahrszeit in 24 Stunden $1\frac{1}{2}$, 2 bis 3, in der kältern 0,6 bis 1,5 Lin. Waſſer, bey einzelnen Regen und Wolkenbrüchen iſt jedoch die Regenmenge weit bedeutender; fällt in 24 Stunden einige Zoll hoch Regen, ſo treten gewöhnlich die Flüſſe aus ihren Ufern.

Vom Schnee.

§. 107. Erfolgt der Niederſchlag in einer niedern Temperatur, welche dem Eispunct nahe, oder ſelbſt unter dieſem iſt, ſo erſcheint der Niederſchlag gewöhnlich als Schnee; er beſteht bey näherer Unterſuchung aus kleinen Eiskryſtallen, welche gewöhnlich aus nadelförmigen Kryſtallen gebildet ſind, welche unter Winkeln von 60 Graden mit einander verbunden und oft wieder mit kleinern Nadeln gefiedert ſind; ſie zeigen viele ſecondäre Formen, welche ſich auf die ſechsſeitige Tafel als Grundform zurückführen laſſen; einzelne Schneeflocken zeigen zuweilen ſelbſt dieſe einfache Form *).

Die wichtigern Varietäten des Schnees, je nach der Größe ſeiner Flocken, ſind dieſe:

a) Der Staubſchnee; er bildet ſich nur bey ſtrenger Winterkälte; er iſt ausgezeichnet fein, wodurch er ſelbſt durch enge Ritzen der Gebäude einzudringen im Stande iſt; man bemerkt ihn vorzüglich häufiger in nördlichen Gegenden bey nördlichen und öſtlichen Winden.

b) Feiner Nadelſchnee; er fällt bey Temperaturen von 3 — 6 Graden unter Null bey windiger Witterung; er iſt aus kleinen nadelförmigen Kryſtallen beſtehend.

c) Schneeſterne; die Flocken ſind aus einfachen ſternartig geordneten Nadeln zuſammengeſetzt; er fällt gewöhnlich bey ruhiger Luft und mäßiger Kälte.

d) Flockenſchnee; die einzelnen Schneeflocken ſind wieder aus mehrern oft unregelmäßig übereinander liegenden einfachern Schneeſternen zuſammengeſetzt; die Größe der Flocken iſt oft ſehr verſchieden, ſie ſind gewöhnlich größer, wenn die Temperatur dem Eispunct nahe ſteht.

*) Nach den neuern Unterſuchungen von Marr über die Kryſtalliſation des Waſſers in Schweiggers Jahrbuch der Chemie Thl. 54. S. 429. Decbr. Heft. 1828.

(165)

e) Waſſerſchnee; der großflockige Schnee gebt leicht in Waſſerſchnee über; es geſchieht dieſes, ſobald ſich die Temperatur etwas über den Eispunct erhöht; zuweilen iſt die Temperatur während ſeines Falls ſchon ½, 1 bis 1½ Grad über Null zeigend.

Der Waſſerreichthum des Schnees zeigt nicht weniger Verſchiedenheiten, als ſeine Form; der waſſerreichſte Schnee giebt durch das Schmelzen von 5 Cubikzoll Schnee einen Cubikzoll Waſſer; beym feinſten Schnee, welcher bey ſtrenger Kälte oft ſehr locker fällt, ſind zuweilen 24 Cubikzoll zu 1 Cubikzoll Waſſer nöthig.

Der Waſſerreichthum des Schnees zeigt ſich vorzüglich je nach den Windrichtungen verſchieden, während welcher er fällt; der bey ſüdlichen Winden fallende beſitzt gewöhnlich größere, ſich dichter auf einander legende Flocken, der bey nördlichen und öſtlichen Winden fallende iſt leichter. Bey 10 einzelnen Beobachtungen fand ich die Menge des friſch gefallenen Schnees, welche zu 1 Cubikzoll Waſſer nöthig war, in folgendem Verhältniß verſchieden: zu 1 Cubikzoll Waſſer waren nöthig:

bey Süd	10,1 Cubikz.	Schnee		bey Weſt	11,9 Cubikz.	Schnee	
— Oſt	22,3	—	—	— S	10,5	—	—
— SW	11,4	—	—	— W	15,2	—	—
— SW	10,5	—	—	— SW	13,7	—	—
— SO	17,0	—	—	— NW	19,1	—	—

Im Mittel waren alſo nach dieſen 10 Beobachtungen zu 1 Cubikzoll Waſſer 14,1 p. Cubikzoll Schnee nöthig, oder der Schnee hatte im Mittel ein 14mal größeres Volumen, als das Waſſer. — Es erklärt ſich aus dieſer bedeutenden Verſchiedenheit im Volumen des fallenden Schnees, warum man zuweilen mit Unrecht auf einen tiefen Schnee bey deſſen Abgang große Ueberſchwemmungen fürchtet. Ein Schnee von 2 Schuh Tiefe kann je nach ſeinem verſchiedenen Waſſergehalt einer Waſſerhöhe von 1 bis gegen 5 Zoll entſprechen; die erſtere Waſſermenge würde ein nur unbedeutendes, zuweilen kaum bemerkbares, die letztere ein ſehr ſtarkes Austreten der Flüſſe veranlaſſen; noch kommen zugleich ſehr die verſchiedenen Umſtände in Betracht, unter welchen das Abgehen des Schnees erfolgt; geſchieht dieſes nach und nach durch Thauwetter, ohne zugleich fallenden Regen, ſo kann auch das Abgehen eines ſehr waſſerreichen Schnees ohne Ueberſchwemmungen erfolgen.

Schneegraupeln, Schloßen.

§. 108. Die Bildung von Schneegraupeln und Schloßen ereignet ſich weit ſeltner; beide fallen vorzüglich bey ſtark elektriſchem Zuſtand der Wolken; erſtere fallen am häufigſten im Frühling und beym Uebergang der kältern in die wärmere Jahreszeit, letztere vorzugsweiſe in den Sommermonaten; während ihres Falls bemerkt man häufig einen ſchnellen Wechſel der atmoſphäriſchen Elektricität. Die Schneegraupeln beſtehen aus Schneeflocken, welche ſich während ihrer Bildung und Niederfallen zu kleinen Kügelchen zuſammenballten; die Schloßen aus wirklichen Eiskörnern, welche ſich im allgemeinen der rundlichen, häufiger länglich rundlichen Form nähern und in ihrem Innern ein concentriſchſchaliges, zu-

(166) gleich ſtrahliges Gefüge zeigen *); ihr Centrum beſteht gewöhnlich aus etwas zuſammengeballtem Schnee, zuweilen aber auch aus einem dichten undurchſichtigen Eiskorn; die einzelnen Hagelkörner erreichen zuweilen eine ſtaunenerregende Größe; bey dem Hagelgewitter, welches den 7. May 1822 bey Bonn ſo vielen Schaden anrichtete, war die mittlere Größe der Hagelkörner 1, $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmeſſer; einzelne hatten einen Durchmeſſer von $2\frac{1}{2}$ Zoll; ihr Gewicht wechſelte gewöhnlich zwiſchen 2, 3 bis 4 Loth; einzelne hatten ſelbſt ein Gewicht von 12—13 Loth; nach glaubwürdigen Nachrichten wurde jedoch hier und da in einzelnen Gegenden auch ſchon Hagel von noch größerm Gewicht beobachtet, ſelbſt Hagelkörner von 4 Zoll Durchmeſſer und $\frac{1}{2}$ Pfund Gewicht. Da man leicht die Schwere des Hagels nach ſeiner Größe überſchätzt, ſo ſtellte hierüber Teſſier einige nähere Vergleichungen an; er fand die Schwere eines Stücks Eis von der Größe des Eyes einer Taube = 3 Quentchen, eines Huhns = $3\frac{1}{2}$ Loth, eines Truthans = $4\frac{1}{2}$ Loth. Für die Vegetation werden die Schloßen ſchon nachtheilig, wenn ſie nur einen Durchmeſſer von einigen Linien erreichen, vorzüglich wenn ſie ſchief mit ſtarkem Wind in einiger Menge fallen.

Inſtrumente zur Meſſung der Menge der wäßrigen Niederſchläge, Regenmeſſer, Ombrometer, Hyetometer.

§. 109. Die Inſtrumente zur Meſſung der Menge der wäßrigen Niederſchläge können ſehr einfach eingerichtet werden; es bedarf hierzu nur eines trichterförmigen, an ſeiner obern Oeffnung genau abgemeſſenen, mit Oelfarbe angeſtrichenen Gefäßes von Blech, deſſen Ablaufröhre ſich unten in ein zweytes geſchloſſenes Behältniß endigt, in welchem ſich das in den Trichter fallende Regenwaſſer anſammeln kann, ohne durch Verdünſtung ſich merklich wieder zu vermindern; zweckmäßig iſt es, dem zum Auffangen dienenden Trichter eine nicht zu kleine Oberfläche zu geben, und ihn mit einem erhöhten Stand zu verſehen, damit bey Platzregen nicht ſo leicht Regenwaſſer aus dem Trichter hinausſpritzen kann, und ſich derſelbe bey fallendem Schnee nicht zu bald füllt; man giebt der obern Mündung des Trichters die Fläche eines pariſer Quadratſchuhes, und verſieht ihn mit einem ſenkrecht in die Höhe ſtehenden Stand von $\frac{3}{4}$ oder 1 Schuh Höhe, um daſſelbe Inſtrument auch zum Aufſammeln des Schnees benutzen zu können; der Trichter endigt ſich in eine Röhre von etwa $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmeſſer, durch welche ſich der Regen in einem untern blechernen Behältniß von etwa $\frac{1}{2}$ Cubikſchuh Inhalt, auf welchem der Trichter ruht, anſammelt; ſeine Menge wird nach jedem Regen gemeſſen; fällt Schnee, ſo muß dieſer in dem Trichter des Regenwaſſers geſchmolzen werden. Die Menge des gefallenen Regens wird am beſten durch ein nach pariſer Cubikzollen eingetheiltes Gefäß gemeſſen und nach Cubikzollen aufgezeichnet, woraus ſich leicht die Höhe des gefallenen Waſſers nach Linien berechnen läßt. Fallen z. B. auf die Fläche eines par. Quadrat=

*) Siehe die durch Zeichnungen erläuterten Unterſuchungen über den innern Bau der Hagelkörner von Nöggerath im 3. Band der Verhandlungen der leop. carol. Academie der Naturforſcher. Bonn, Seite 569.

ſchuhes 144 Cubikzoll, ſo beträgt die Höhe des gefallenen Regens 1 Zoll; bey 12 Cubikzoll beträgt deſſen Höhe $\frac{1}{12}$ Zoll oder 1 pariſer Linie, bey 6 Cubikzoll $\frac{1}{2}$ Linie *) u. ſ. w. Zweckmäßig iſt es, den Regenmeſſer in einem geſchloſſenen Hof oder Garten auf der Erdfläche, auf einem kleinen Fußgeſtell von etwa 1 oder $1\frac{1}{2}$ Schuh Höhe aufzuſtellen; geſchiebt deſſen Aufſtellung auf Gebäuden, ſo erhält man gewöhnlich eine geringere Regenmenge, indem durch Winde leicht Regentropfen und Schneeflocken zum Theil über die Mündung des Regenmeſſers weggeweht werden.

Thaumeſſer, Ombrometer.

§. 110. Zur Meſſung des fallenden Thaus läßt ſich derſelbe Regenmeſſer anwenden, nur muß der in dem Regenmeſſer ſich abſetzende Thau, deſſen Menge oft zu gering iſt, um zu Tropfen zuſammenzufließen, durch einen Pinſel oder durch Baumwolle, deren Gewicht man zuvor trocken beſtimmt hat, aufgeſammelt werden; ihre Gewichtszunahme entſpricht der Menge des Thaus. Flanguergues wendet zur Aufſammlung des Thaus auch ein beſonderes Inſtrument an; es beſteht aus einer einfachen Scheibe von dünnem Blech, welche mit Oelfarbe angeſtrichen iſt; ſie iſt am Rand mit einer Einfaſſung von 1 Linie Höhe verſehen und endigt ſich in der Mitte trichterförmig in einer engen Röhre, durch welche der Thau in ein kleines Gefäß ablaufen kann. Die Scheibe wird auf einem Stock in einem Garten oder Hof aufgeſtellt und jedesmal bey Sonnenaufgang unterſucht, ob ſie trocken oder mit Thau belegt iſt; iſt letzteres der Fall und die Menge des Thaus zu gering, um in das Gefäß abfließen zu können, ſo trocknet man den Thau durch etwas zuvor genau gewogene Baumwolle auf; oder man wägt die bethaute Scheibe, deren Gewicht man ſchon zuvor im trockenen Zuſtand genau beſtimmt hat; ein par. Cubikzoll Waſſer wiegt bey 11° R. 318,9 Gran, wodurch ſich die Menge des gefallenen Thaus für jede gegebene Fläche nach Gewicht und Volumen leicht berechnen läßt; iſt die Scheibe mit Reif belegt, ſo muß dieſer zuerſt im Zimmer geſchmolzen werden.

Die Menge des Thaus iſt übrigens ſehr nach äußern Umſtänden verſchieden; ſie iſt in tiefern feuchten Thälern und wärmern Gegenden größer, als auf Bergen und in kältern Himmelsſtrichen; ſie iſt ſchon in der Höhe der Bäume häufig geringer, als unmittelbar auf der Erdfläche; ſie iſt ſelbſt je nach dem verſchiedenen Körpern, welche dem Thau ausgeſetzt werden, verſchieden; in der Regel iſt ſie größer, wenn die zum Bethauen ausgeſetzten Körper Nichtleiter der Wärme ſind; am ſtärkſten werden diejenigen Körper bethaut, welche das ſtärkſte Ausſtrahlungsvermögen für Wärme beſitzen; polirte Metalſcheiben werden ſo weniger bethaut, als Glasſcheiben, Holz, Baumwolle, Gras und grüne Vegetabilien überhaupt, indem letztere Körper ſämmtlich ein größeres Ausſtrahlungsvermögen für die Wärme beſitzen **).

---

*) Die Beſchreibung und Abbildung eines ſehr genau gearbeiteten Regenmeſſers theilte vor kurzem Hr. Dr. Schrön im 6. Jahrgang der meteorol. Beobachtungen des Großherzogthums Weimar mit. Jena 1828 bey Schreiber, in Quart; ein ſelbſt aufſchreibender Regenmeſſer von Taylor findet ſich in Frorieps Notizen Bd. XX. S. 7. Jahrgang 1828.

**) Well's Verſuch über den Thau, aus dem Engliſchen überſetzt von Horner, Seite 64. u. ff. Zürich bey Geßner 1821.

(168)

Es ergiebt ſich hieraus von ſelbſt die Schwierigkeit, über die Menge des auf die Erdoberfläche in einer Gegend überhaupt fallenden Thaus etwas Genaues zu beſtimmen. Flanguergues fand die Menge des zu Vivier im ſüdlichen Frankreich im Jahr 1823 auf den oben bemerkten Thaumeſſer gefallenen Thau 2,9 par. Linien Höhe, oder auf die Fläche eines pariſer Quadratſchuhs berechnet, 34,8 Cubikzoll; es thaute in dieſem Jahr an 125 Tagen und die mittlere Menge des an einem Tag fallenden Thaus betrug daher 0,28 Cubikzoll oder 0,023 Linien Höhe; der ſtärkſte Thau fiel im October, wo ſeine Menge an einzelnen Tagen für die Fläche eines pariſ. Quadratſchuhs ½ par. Cubikzoll oder 0,04 Linien Höhe betrug; im ganzen Monat October fielen an 19 Tagen 9 pariſ. Cubikzoll oder 0,75 pariſ. Linien hoch Thau *).

Nähere Betrachtung der Veranlaſſungen zur Bildung dieſer wäßrigen Niederſchläge.

§. 111. Die Veranlaſſungen zur Bildung der wäßrigen Niederſchläge können ſehr manchfaltig ſeyn; ſie laſſen ſich vorzüglich auf folgende zurückführen.

Die Dünſte können in wäßrige Niederſchläge und namentlich in Regen übergehen:

1) durch Verminderung der Temperatur:
   - a) durch Ausſtrahlung der Wolken gegen den Himmel und die Erdfläche,
   - b) durch Zutritt einer kältern Luft zu den Dünſten,
   - c) durch aufſteigende Dünſte aus tiefern in höhere Luftſchichten,
   - d) durch fallenden Regen ſelbſt, welcher aus einer höhern kältern Luftſchicht in eine tiefere wärmere fällt;
2) durch Verminderung des Raums, welcher die Waſſerdünſte enthält:
   - a) durch vermehrten Druck der Luft, wodurch die Waſſerdünſte in einen kleinern Raum zuſammengedrückt werden,
   - b) durch Winde, welche neue Waſſerdünſte gegen eine Stelle hinführen,
   - c) durch wechſelſeitige elektriſche Anziehung benachbarter Wolkenſchichten;
3) durch Zuführung und Vermehrung der wäßrigen Dünſte in einer Luft, welche ſchon mit Waſſerdünſten geſättigt iſt:
   - a) durch Winde, welche viele Waſſerdünſte einer ſchon an Waſſerdünſten reichen Luft zuführen,
   - b) durch aufſteigende Dünſte, welche ſich in den höhern Luftſchichten anſammeln.

Regen durch Ausſtrahlung von Wolken.

§. 112. Die Wolken ſind gewöhnlich wärmer, als die ſie umgebende Luft; ſie ſind zuweilen ſelbſt wärmer, als die Erdfläche, über welche ſie hinziehen, welches ſich in unſern Clima nicht ſelten ſehr in die Augen fallend bemerken läßt, wenn nach länger dauernder Winterkälte ſchnell Thauwetter einfällt; auch in der wär-

*) Bibliothèque universelle April 1824. pag. 260.

mern Jahrszeit iſt dieſes ohne Zweifel oft der Fall, ob es gleich in dieſem Fall weniger leicht bemerkt wird.

Ziehen Wolken über kältere Gegenden, ſo verlieren ſie ihre überſchüſſige Wärme durch Ausſtrahlung; ihre Temperatur vermindert ſich, wodurch ſich ihre Dünſte verdichten und ſich zum Theil niederſchlagen. Die Erdoberfläche beſitzt in ſehr verſchiedenem Verhältniß dieſe Eigenſchaft, die aus den Wolken ausſtrahlende Wärme zu abſorbiren; feſtes Land abſorbirt die Wärme weit leichter, Waſſerflächen weit weniger, von letztern ſtrahlt die Wärme wieder leichter zurück; die Beſchaffenheit der Erdoberfläche, über welche die Dünſte hinziehen, hat daher oft bedeutenden Einfluß auf Bildung oder Zertheilung von Wolken. — Es iſt eine den Seeleuten wohl bekannte Erſcheinung, daß der Himmel über größern Meeren häufiger heiter und unbewölkt iſt, während Inſeln und benachbartes feſtes Land oft mit Wolken bedeckt ſind *); höhere Gebirgsgegenden beſitzen im Mittel eine geringere Temperatur; über ihnen ſchlagen ſich daher oft vorzüglich häufiger Wolken und Regen nieder.

Regen durch Vermiſchung von Waſſerdämpfen.

§. 113. Eine der häufigſten Veranlaſſungen zur Bildung von Regen iſt die Vermiſchung von Waſſerdünſten, welche eine verſchiedene Temperatur beſitzen; trifft ein kälterer, ſchon mit Waſſerdünſten nahe geſättigter Luftſtrom mit einem wärmern, gleichfalls ſchon mit Waſſerdünſten reichlich verſehenen zuſammen, ſo ereignet ſich häufig ein Niederſchlag; ſeine Entſtehung erklärt ſich aus dem Verhältniß, in welchem die Luft mit zunehmender Wärme Waſſerdämpfe aufgelöſt zu erhalten im Stande iſt, näher auf folgende Art. Ein pariſ. Cubikſchuh Luft enthält (nach dem oben §. 45. der Meteorologie im 5ten Band Erwähnten) in ſeinem mit Waſſer geſättigten Zuſtand

bey	0 Gr. R.	3,02	Gr. Waſſer	bey	12 Gr. R.	7,20	Gr. Waſſer
—	3 — —	3,73	— —	—	15 — —	8,89	— —
—	6 — —	4,96	— —	—	18 — —	10,89	— —
—	9 — —	5,83	— —	—	21 — —	13,29	— —

Vermiſchen ſich nun irgend 2 Luftſchichten von verſchiedener Temperatur, ſo können ſich bey der durch dieſe Vermiſchung entſtehenden mittlern Temperatur die in ihnen enthaltenen Dünſte nicht mehr erhalten. Miſcht ſich z. B. eine bey 18° R. mit Waſſerdünſten geſättigte Luft mit einer bey 0 Grad R. geſättigten, ſo beſitzt die erſtere in jedem Cubikſchuh 10,89 Gr., letztere 3,02 Gran Waſſer; das arithmetiſche Mittel zwiſchen beiden iſt $\frac{10,89 + 3,02}{2} = \frac{13,92}{2} = 6,95$ Gran; beide Luftſchichten beſitzen aber eine Mitteltemperatur von 9 Grad, bey welcher ſich nach obigem höchſtens 5,83 Gran Waſſer erhalten können, die übrigen 1,12 Gran Waſſer werden daher niedergeſchlagen werden.

War die kältere Luft noch nicht ganz mit Waſſerdünſten geſättigt, enthielt ſie z. B. nur die Hälfte der Waſſerdünſte, welche ſie aufnehmen könnte, ſo wird zwar der Niederſchlag geringer ſeyn, jedoch noch immer eintreten, wie folgende Berechnung zeigt:

*) Humboldt Relation de voyage etc. Tom. XI pag. 129. u. 139.

(170)

die bey 18° R. geſättigte Luft enthält	10,89	Gran
die bey 0° — halbgeſättigte Luft —	1,51	—
ſo enthalten zwey Cubikſchuh	12,40	—
und daher ein Cubikſchuh im Mittel	6,20	—
bey + 9 kann aber die Luft nur aufnehmen	5,83	—
es werden ſich alſo noch	0,37	—

Waſſer niederſchlagen.

Sind beide Luftſchichten mit Waſſer nur halbgeſättigt, oder iſt auch nur die wärmere Luftſchicht halb mit Waſſer geſättigt, ſo können die Luftſchichten nach der Vermiſchung leicht weniger Waſſerdünſte enthalten, als ſie in ihrem geſättigten Zuſtand bey dieſer Temperatur aufzunehmen im Stande ſind, und es wird in dieſem Fall kein Niederſchlag erfolgen.

Bey weitem die meiſten Regen ſcheinen auf dieſe einfache Weiſe zu entſtehen, wie dieſes ſchon Hutton und Dalton annahmen; es erklärt ſich vorzüglich hieraus, warum uns S. und SWeſtwinde ſo häufig Regen bringen; ſie führen uns eine warme, mit Waſſerdünſten reich beladene Luft zu, bey welcher ſich zwar oft anfangs die Atmoſphäre noch heiter erhält, ſich aber gewöhnlich bald trübt und zu Niederſchlägen Veranlaſſung giebt, ſo wie ſich ihre Temperatur bey ihrem Weiterziehen gegen Norden noch mehr vermindert; die Niederſchläge treten in dieſem Fall früher oder ſpäter auch gewöhnlich in unſern Gegenden ein, je nachdem die uns umgebenden Luftſchichten ſelbſt ſchon ihrem Sättigungspunct mehr oder weniger nahe ſtehen. Die N. und NOſtwinde bringen uns dagegen gewöhnlich heitere trockene Witterung; ſie führen uns eine mit weniger Waſſerdünſten beladene kältere Luft zu, die ſich beym Weiterziehen gegen Süden erwärmt, wodurch ſich ihre Waſſerdünſte bald auflöſen und zertheilen. Iſt die Luft bey ihrer Ankunft in unſern Gegenden mit Waſſerdünſten ſchon nahehin geſättigt, welches oft der Fall iſt, wenn vorherrſchend ſüdliche Winde herrſchend waren, ſo veranlaſſen ſie dadurch oft Anfangs durch Erniedrigung der Temperatur Niederſchläge, welche aber gewöhnlich bald aufhören, ſo bald ſie vorherrſchend bleiben und unſere an Dünſten reichere Luft daher ſüdlicher führen. Die unten §. 128 näher anzuführenden Verſchiedenheiten der Menge des fallenden Regens, je nach den verſchiedenen Windrichtungen, ſprechen ſehr für dieſe Erklärungsart. Es ließe ſich dagegen etwa die Einwendung machen, daß die Luft einer Gegend nie ſo viele Waſſerdünſte enthalte, um dadurch ſtarke Regengüſſe und länger dauernde Regen erklären zu können; dieſe größere Waſſermenge länger dauernder Regen erklärt ſich jedoch genügend, wenn wir berückſichtigen, daß die Regen gewöhnlich nur dann länger dauernd bleiben, wenn Winde immer neue mit Waſſerdünſten geſättigte Luft derſelben Gegend zuführen.

Regen durch ſich erhebende Dünſte.

§. 114. Steigen Dünſte aus tiefern Luftſchichten höher, ſo können dadurch leicht Trübungen entſtehen und auch wirkliche Niederſchläge veranlaßt werden, ſo bald ſich die aufſteigenden Dünſte in höhern kältern Luftſchichten nicht mehr erhalten können. Die Hauptveranlaſſungen, durch welche ſich Dünſte erheben können, ſind dieſe:

1) Vermindert ſich der Druck der atmoſphäriſchen Luft, welches uns fallendes Barometer zu erkennen giebt, ſo dehnen ſich die Dünſte, welche ſich in den untern Luftſchichten befinden, aus, werden leichter und ſteigen; ſie ſchlagen ſich dann zum Theil nieder, wie ſie in höhere, kältere Luftſchichten kommen, in welchen ſie ſich nicht mehr erhalten können.

2) Werden einzelne Wolken von der Sonne beſchienen und dadurch mehr erwärmt, als die umgebende Luft, ſo ſteigen ſie in die Höhe, vergrößern ſich aber eben damit, ſo wie ſie in kältere Luftſchichten treten; mit Sonnenuntergang ſenken ſich ſolche Wolken wieder und vermindern ſich oft zuſehends, wie ſie in tiefere wärmere Schichten treten. — Wir bemerken dieſe Erſcheinung häufig an den Nachmittags entſtehenden Haufenwolken, die gegen Untergang der Sonne und die Nacht hindurch gewöhnlich wieder verſchwinden; nicht ſelten gehen jedoch auch dieſe in den Nachmittagsſtunden ſich vergrößernden Wolken in wirkliche Niederſchläge über; vorüberziehende Regen und Gewitter kommen ſo vorzüglich häufiger in den Nachmittagsſtunden zum Ausbruch. Die in Würtemberg ſeit mehreren Jahren fortgeſetzten Beobachtungen zeigten, daß unter 1120 beobachteten Gewittern 713, alſo weit über die Hälfte, in den 8 Nachmittagsſtunden von 12—8 Uhr zum Ausbruch kamen, 230 in den 8 Stunden des Nachts von 8 Uhr bis Morgens 4 Uhr und nur 177 in den 8 Vormittagsſtunden von 4 Uhr Morgens bis Mittags 12 Uhr *).

3) Wird die Erdoberfläche durch die Sonne bedeutend erhitzt, ſo können dadurch gleichfalls leicht aufwärtsgehende Luftſtröme veranlaßt und dadurch Dünſte in die Höhe geführt werden; in höherem Grad müſſen ſich namentlich die Dünſte in gegen Süd und Südweſt geneigten Thälern und Bergabhängen, und auf unfruchtbaren, weniger von der Vegetation bekleideten Stellen erhitzen; es ſcheint ſich zum Theil hieraus vorzüglich zu erklären, warum einzelne Gegenden oft weit häufiger, als andere, ſchädlichen Gewittern ausgeſetzt ſind, warum ſich namentlich häufiger in der Nähe von Bergketten gefährliche Hagelwetter ausbilden.

4) Folgen auf nördliche Winde wärmere ſüdliche, ſo dehnen ſich die auf der Erdfläche zum Theil ruhenden Dünſte bald aus, erheben ſich und ſchlagen ſich aus den höhern Schichten leicht wieder nieder, ſo wie ſie in dieſen abgekühlt werden; wodurch nicht ſelten Regen veranlaßt werden.

Vermehrung des Regens während ſeines Falls.

§. 115. Fällt Regen aus einer höhern kältern Luftſchicht in eine tiefere wärmere, ſo wird dadurch die Temperatur der untern Schicht erniedrigt, und jeder Waſſertropfen kann während ſeines Falls durch die untern wärmern Schichten durch Erkältung einen neuen Niederſchlag veranlaſſen; häufig ſind die fallenden Regentropfen kalt genug, um in den untern wärmern Schichten, durch welche ſie fallen, neue Niederſchläge in den Lufttheilchen, welche ſie zunächſt berühren, veranlaſſen zu können. Fällt Hagel bey einer Lufttemperatur von 16 bis 20 Graden, wie dieſes nicht

*) Correſpondenzblatt des landw. Vereins in Würtemberg. Stuttgart bey Cotta, Band I bis XV.

(172) ſelten geſchieht, ſo iſt die Temperatur der Hagelkörner viele Grade niederer, als der Thaupunct, der in warmen Sommertagen bey uns nicht ſelten bey 8, 10—12° R. liegt; auf ähnliche Art ſind die fallenden Regentropfen häufig kälter, als der Thaupunct der Luft, wodurch ſie ſich leicht erſt während ihres Niederfallens durch die untern Luftſchichten vergrößern können.

Als Belege für dieſe während des Fallens ſich vergrößernden Regentropfen läßt ſich die Erſcheinung anführen, daß in 2 ſenkrecht übereinander ſtehenden Regenmeſſern die im untern Regenmeſſer ſich anſammelnde Regenmenge gewöhnlich bedeutend größer iſt, als im obern, wozu jedoch zugleich der Umſtand vieles beyträgt, daß bey höher ſtehenden Regenmeſſern gewöhnlich verhältnißmäßig mehr Regentropfen durch Winde über die Mündung des Regenmeſſers weggeweht werden; werden beide Regenmeſſer auf dieſelbe Art gegen Winde geſchützt, in verſchiedenen Höhen aufgeſtellt, ſo ſind die Verſchiedenheiten der in ſie fallenden Regenmengen, weit weniger bedeutend, wie mir dieſes vergleichende Beobachtungen zu Tübingen zeigten*).

Vergleicht man die in höher und tiefer aufgeſtellten Regenmeſſern ſich anſammelnde Regenmenge in den verſchiedenen Jahreszeiten, ſo zeigt ſich eine merkwürdige Verſchiedenheit, die hier näher erwähnt zu werden verdient; die Verſchiedenheit der Regenmenge iſt in der kältern Jahreszeit in beiden Regenmeſſern weit bedeutender, als in der wärmern; um dieſe Erſcheinung etwas näher zu verfolgen, berechnete ich die hierüber ſeit mehreren Jahren zu Paris angeſtellten Beobachtungen, für die einzelnen Monate, nach den in den Annales de Chimie et Physiq. von Gay-Lussac erſcheinenden Beobachtungen. Die mittlere Regenmenge betrug nach dieſen Beobachtungen in 2 Regenmeſſern, wovon der untere in dem Hof des Obſervatoriums, der andere auf der Höhe deſſelben 87 p. Schuh über dem erſtern aufgeſtellt war, nach einem Durchſchnitt der 11 Jahre, vom Jahr 1817—1827 in Millimetern

In den Monaten	Im untern Regenmeſſer	Im obern Regenmeſſer	Verhältniß zwiſchen beiden
Januar	3,018 Mill.	3,622 Mill.	100 : 120,0
Februar	3,056 —	3,757 —	100 : 122,9
März	3,724 —	4,458 —	100 : 119,7
April	3,431 —	3,804 —	100 : 110,8
May	6,214 —	6,766 —	100 : 108,7
Juny	4,465 —	4,718 —	100 : 105,6
July	3,829 —	4,049 —	100 : 105,7
Auguſt	3,989 —	4,343 —	100 : 108,8
September	4,907 —	5,248 —	100 : 106,9
October	4,671 —	5,480 —	100 : 117,1
November	3,786 —	4,621 —	100 : 122,0
December	4,053 —	4,784 —	100 : 118,0
Im ganzen Jahr	49,143 —	55,650 —	100 : 113,8

*) Kaſtner's Archiv der Naturkunde, Band 7. Seite 567.

Die Verſchiedenheit in den beiden Regenmeſſern zeigte ſich daher in der kältern Jahrszeit bedeutend großer, als in der wärmern; ſie ſtieg in den eigentlichen Wintermonaten auf $\frac{1}{3}$ der ganzen Regenmenge, während ſie in den Sommermonaten nur $\frac{1}{15}$ betrug.

Auch der Grund dieſer jährlichen Periode läßt ſich ſehr gut auf die beiden oben erwähnten Urſachen der verſchiedenen Regenmenge in höher und tiefer ſtehenden Regenmeſſern zurückführen. In der kältern Jahrszeit ziehen die Wolken im Allgemeinen tiefer, und wir befinden uns häufiger ſchon in der regnenden Wolke ſelbſt, und dieſen gewöhnlich weit näher, als in der wärmern Jahrszeit, wo die Wolken im Allgemeinen höher ziehen, und hier und da ſelbſt Regen während des Fallens wieder theilweiſe verdünſten können, ehe ſie die Erdoberfläche erreichen. Sehr viel ſcheint zugleich der Wind zu dieſer jährlichen Periode der verſchiedenen Regenmenge in beiden Regenmeſſern beyzutragen; in der kältern Jahrszeit fällt das meteoriſche Waſſer häufiger in Form von Schnee und kleinern Tropfen; in der wärmern Jahrszeit ſind die Regentropfen in der Regel größer und ſchwerer; in der kältern Jahrszeit wird daher weit häufiger und leichter ein Theil des meteoriſchen Waſſers über die Mündung des Regenmeſſers weggeweht werden können, als in der wärmern.

Copland machte bey 2 in verſchiedener Höhe ſtehenden Regenmeſſern die Bemerkung, daß es ein Zeichen von länger dauerndem Regen war, wenn ſich im untern Regenmeſſer mehr Waſſer, als im obern angeſammelt hatte; daß der Regen dagegen oft bald aufhörte, wenn die Regenmenge in beiden Regenmeſſern nahehin gleich oder überhaupt weniger verſchieden war*). Auch dieſe Erfahrung ſpricht für die Anſicht, daß in dem erſten ſich auch zum Theil Waſſerdünſte aus den uns zunächſt umgebenden Luftſchichten niederſchlagen, während bey aufhörendem Regen die regnenden Wolken höher ſteigen*).

Regen durch Vermehrung des Drucks der Luft.

§. 116. Vermehrt ſich der Druck der Luft, ſteigt das Barometer, ſo ziehen ſich die Luftſchichten in einen kleinern Raum zuſammen und nehmen eine tiefere Stellung an, als ſie früher hatten; die wäßrigen Dünſte verdichten ſich, es bilden ſich leicht Nebel, welche ſich in den untern feuchtern Luftſchichten vorzüglich anſammeln; wir bemerken daher deren Bildung vorzüglich häufiger bey höherem Barometerſtand; wirkliche Regen ſcheinen aus dieſem Grund wohl ſeltner zu entſtehen, wohl aber dichte fallende Nebel und ſogenannte Nebelregen; in feuchten eingeſchloſſenen Thälern können daher auch dieſe zuweilen die Form von Regen annehmen.

Regen durch Anhäufung von Dünſten an Bergketten.

§. 117. Werden durch warme feuchte Winde viele Dünſte gegen eine Bergkette hingeführt, ſo überſteigen dieſe Dünſte oft nicht ſolche Gebirgsketten, theils weil ſie zu ſchwer ſind, um

*) Bibliothèque brittaniq. Tom. 58.

(174)
über ihre höhern Puncte ſteigen zu können, theils weil ſie ſich niederſchlagen, wie ſie in höhere kältere Luftſchichten am Abhang ſolcher Berge treten; man bemerkt ſo nicht ſelten an Gebirgen lange ſtehen bleibende oder ſich häufig bildende Wolken, welche wieder verſchwinden, wie ſie über wärmere tiefere Gegenden hinziehen, ſo am Zobten in Schleſien, am Pilatus und vielen Bergen der Alpen, am Ararat, am Tafelberg und andern; oft dienen daher ſolche Berge umliegenden Gegenden als Wetterzeichen; ſolche Wolken können auch leicht zu wirklichen Niederſchlägen Veranlaſſung geben; es erklärt ſich vorzüglich hieraus, warum manche Gegenden auf oder an dem Abhang ſolcher Berge bedeutend mehr Regen haben, als andere im ebenen Land liegende; ſchon Bergketten von einigen 1000 Schuhen Höhe können ſo die Regenmenge bedeutend vermehren, vorzüglich, wenn ſie zugleich mit Wäldern bekleidet ſind, wodurch ſie auch in der wärmern Jahrszeit eine kühlere Temperatur behalten; die Regenmenge kann dadurch ſelbſt in nahe liegenden Gegenden leicht um das Doppelte vermehrt werden. Die gebirgigen Gegenden des ſüdweſtlichen Deutſchlands geben dafür viele Belege; in Freudenſtadt auf dem Schwarzwald, 2175 par. Schuh über dem Meer, ſteigt die jährliche Regenmenge auf 57 par. Zoll; in Genkingen auf der ſchwäbiſchen Alp, 2400 Schuh über dem Meer, auf 35 Zoll, während ſie in den benachbarten 1200 bis 1600 Schuh tiefer liegenden Neckar- und Rheingegenden nur 22 bis 28 p. Zoll beträgt.

Regen durch elektriſche Anziehung; Bildung von Gewittern.

§. 118. Nach dem oben in dem Abſchnitt über die atmoſphäriſche Elektricität §. 72. Erwähnten, enthalten die Wolken immer bald mehr, bald weniger Elektricität in ſich angeſammelt, welches in der wärmern Jahrszeit bey Gewittern oft in ausgezeichnetem Grad der Fall iſt; in ruhig ſtehenden Nebeln und einzelnen Wolken beobachtet man gewöhnlich bloß poſitive Elektricität; nicht ſelten ſind jedoch die Wolken auch negativ-elektriſch, vielleicht veranlaßt durch elektriſche Vertheilung oder abwechſelndes Erheben und Niederſinken einzelner Schichten; für dieſe oft in den Wolken vorhandenen elektriſchen Gegenſätze ſpricht namentlich der häufige Wechſel der poſitiven und negativen Elektricität bey vorüberziehendem Regen und Schnee und viele Erſcheinungen bey Gewittern. Sind 2 Wolken mit entgegengeſetzter Elektricität von gleicher Stärke geladen, wie dieſes, nach den oft raſch aufeinander folgenden Niederſchlägen von gleichſtarker + E und — E zu ſchließen, nicht ſelten der Fall zu ſeyn ſcheint, ſo werden ſie ſich wechſelſeitig anziehen, ſo bald ihre elektriſchen Sphären aufeinander wirken, ſich dadurch wechſelſeitig nähern und die zwiſchen ihnen liegenden Luftſchichten und Waſſerdünſte dadurch zuſammendrücken; durch dieſe zunehmende Annäherung entgegengeſetzt elektriſcher Wolkenſchichten werden die zwiſchen ihnen ſchwebenden Dünſte dichter und geſättigter werden und in Niederſchläge übergehen. Beſitzen beide Wolken viele Elektricität und haben ſie ſich bis auf einen gewiſſen Grad genähert, ſo ſpringt der elektriſche Funke in Form des Blitzes über, die in beiden Wolkenmaſſen enthaltenen Waſſerdünſte vereinigen ſich, und es

ſtürzt ein Theil derſelben als Regen nieder; nicht ſelten erfolgen daher auf ſtarke elektriſche Schläge abwechſelnd ſtarke Regengüſſe; es ſcheint ſich hieraus zu erklären, warum am Anfang eines Gewitters oft nur wenig Regen fällt, warum aber dieſer oft in Menge herabſtürzt, ſobald ſich die entgegengeſetzten Elektricitäten durch wiederholte Explosionen nach und nach neutraliſiren; durch dieſe wechſelſeitigen Annäherungen benachbarter Wolkenſchichten und die dadurch eingeengten Luftſchichten ſcheinen ſich zum Theil die heftigen Windſtöße und Stürme zu erklären, die oft aus Gewittern nach allen Richtungen hin ausſtrömen; ſie werden vorzüglich heftiger ſeyn müſſen, wenn ſich größere Wolkenſchichten, vielleicht durch elektriſche Anziehung veranlaßt, zugleich tiefer der Erdfläche nähern. Volta ſuchte ſich durch ſolche entgegengeſetzt elektriſche Wolkenſchichten die Bildung des Hagels zu erklären, indem er annahm, daß ſich durch ſchnelle Verdünſtung auf der Oberfläche von Wolken in den höhern Luftſchichten ihre Temperatur leicht bis auf den Eispunct erniedrigen könne, wodurch ſich Schneeflocken bilden, welche von benachbarten höhern, entgegengeſetzt elektriſchen Wolkenſchichten angezogen und von dieſen wieder gegen die untern Wolkenſchichten zurückgeſtoßen werden. Schweben ſie längere Zeit ballotirend zwiſchen zwey entgegengeſetzt elektriſchen Wolkenſchichten, ſo können ſich immer mehr Waſſerdünſte auf ihrer Oberfläche niederſchlagen, wodurch ſie nach und nach zu Hagelkörnern anwachſen können, die auf die Erdfläche niederfallen, ſo wie ſie ſich durch die elektriſche Anziehung der Wolken nicht mehr in der Luft ſchwebend erhalten können. — Dieſe Erklärungsart hat manche Schwierigkeiten; namentlich begreift man nicht, wie ſich Schloßen zwiſchen 2 Wolkenſchichten ſchwebend ſollten erhalten können, da dieſe nicht wie zwey Metallſcheiben ſcharf begrenzt ſind, zwiſchen welchen allerdings Korkkügelchen durch elektriſche Anziehung hin und her geworfen werden. Einfacher ſcheint es zu ſeyn, die Schloßenbildung durch die §. 114. erwähnten aufwärts gehenden Ströme erwärmter, mit Feuchtigkeit reich verſehener Luft zu erklären. Iſt die Temperatur an der Erdfläche 20° R. über dem Eispunct, und nimmt man an, daß ſie ſich ja bey 600 par. Schuh aufwärts um 1 Grad R. erniedrigt, ſo iſt die Temperatur bey 12000 par. Schuh über der Erdfläche ſchon auf dem Eispunct, und bey 18000 par. Schuh ſelbſt 10 Grad unter dieſem; werden Dünſte durch locale Luftſtröme bis in dieſe höhern Schichten geführt, ſo werden ſie ſich leicht zu Schneeflocken vereinigen, und beym Abwärtsfallen zu Schloßen anwachſen können, vorzüglich wenn wir annehmen, daß ſie bey ihrem erſten Entſtehen in den höhern Schichten ſelbſt mehrere Grade unter dem Eispunct erkältet wurden.

Hagelableiter; Unwirkſamkeit derſelben.

§. 119. Man verſuchte in neuern Zeiten, durch die von Frankreich ausgehenden Hagelableiter Lapoſtolls die Bildung des Hagels zu verhindern, indem man von der Anſicht ausging, daß dieſes geſchehen würde, wenn es gelingen ſollte, die Elektricität der Gewitterwolken auf die Erde abzuleiten; man verſah zu dieſem Zweck ganze Felder und größere Diſtricte mit Stangen, welche mit metallenen Spitzen und Ableitern verſehen waren.

(176)

Nach dem eben Erwähnten könnte jedoch die Elektricität bey der Bildung des Hagels ſehr leicht nicht ſowohl die Urſache, ſondern bloß eine begleitende Erſcheinung der ſich bey Gewittern ereignenden ſchnellen Niederſchläge ſeyn. Mag die eine oder andere der oben über die Hagelbildung gegebenen Erklärungen die richtigere ſeyn, ſo begreift man auf keinen Fall, wie dieſe kaum 100 Schuh hohen Spitzen auf die Entſtehung des Hagels von Einfluß ſeyn ſollten, da dieſe gewöhnlich mehrere 1000 Schuh über der Erdfläche vor ſich geht; der Erfolg entſprach auch den Erwartungen keineswegs; größere mit vielen Koſten mit Hagelableitern verſehene Diſtricte der Schweiz, des ſüdlichen Frankreichs *) und Deutſchlands **) wurden durch Hagel verheert, wie andere, in welchen keine Hagelableiter errichtet worden waren.

Regenmenge in verſchiedenen Gegenden.

§. 120. Die Menge des jährlich fallenden Regen- und Schneewaſſers zeigt in den einzelnen Gegenden viele Verſchiedenheiten; ihre Kenntniß iſt für den Landwirth oft von Wichtigkeit, indem das Gedeihen mancher Culturpflanzen vorzüglich davon abhängt, und bey Beurtheilung der Bodenverhältniſſe einzelner Gegenden die ihnen zukommende Regenmenge immer zugleich berückſichtigt werden muß. — Unter übrigens gleichen Verhältniſſen iſt bey lockern ſandreichern Bodenarten, mit geringer waſſerhaltender Kraft, eine größere Regenmenge der Vegetation günſtiger, während ſich thonreiche Bodenarten mit einer großen waſſerhaltenden Kraft mehr für Gegenden eignen, welche eine geringere Regenmenge beſitzen.

Im Allgemeinen iſt die jährliche Regenmenge größer in ſüdlichen, geringer in nördlichen Gegenden; dieſes allgemeinere Geſetz erleidet jedoch durch Localverhältniſſe viele Ausnahmen; namentlich haben benachbarte Meere, die verſchiedene Erhöhung über das Meer, Neigung und Richtung der Bergketten nach gewiſſen Himmelsgegenden und die verſchiedene Bekleidung derſelben, Wälder und Vegetationsverhältniſſe, bedeutenden Einfluß auf die Menge des Regens; unter gleicher geographiſcher Breite iſt die Regenmenge gewöhnlich größer in Gegenden, welche einige 1000 Schuh über dem Meer liegen, mit Wäldern bekleidet und den S, SW und Weſtwinden freyer ausgeſetzt ſind; Gegenden in der Nähe von Weltmeeren beſitzen gewöhnlich eine größere Regenmenge, als andere mitten im Lande liegende.

Die Zunahme des Regens mit Annäherung zum Aequator, zeigt ſich näher aus folgender Zuſammenſtellung. Nach dem Mittel mehrjähriger Beobachtungen beträgt die Menge des jährlich fallenden Regens

zu Petersburg	unter	59° 56′	nördl.	Breite	17,0	p. Zolle.
— Upſala	—	59° 51	—	—	14,5	— —
— Stockholm	—	59° 20	—	—	17,2	— —
— Copenhagen	—	55° 41	—	—	17,2	— —
— Berlin	—	52° 31	—	—	19,6	— —
— London	—	51° 31	—	—	19,7	— —

*) Annales de Chimie Decbr. 1826. pag. 421.

**) Correſpondenzblatt des landw. Vereins in Würtemberg 12. Band, Auguſtheft 1827. S. 109.

zu Paris	unter	48° 50′	nördl. Breite		20,8	p. Zoll,
— Genf	—	46° 12	—	—	28,9	— —
— Trieſt	—	45° 38	—	—	32,0	— —
— Venedig	—	45° 25	—	—	29,9	— —
— Viviers	—	44° 29	—	—	33,9	— —
— Genua	—	44° 23	—	—	51,7	— —
— Neapel	—	40° 50	—	—	35,0	— —
— Martinique	—	14° 36	—	—	81,6	— —
— St. Domingo		19°	—	—	100,8	— —
— Grenada	—	12°	—	—	104,4	— —
Unter den Wendecirkeln im Mittel					115,0	— —

Regenmenge in verſchiedenen Gegenden Deutſchlands.

§. 121. In Deutſchland ſelbſt und den zunächſt angrenzenden Gegenden zeigen ſich in Anſehung der jährlich fallenden Regenmenge viele Verſchiedenheiten; ſelbſt unter derſelben Breite iſt die Regenmenge in einzelnen Gegenden zuweilen um die Hälfte und ſelbſt um das Doppelte größer, als in andern.

Die Gegenden Deutſchlands laſſen ſich in dieſer Beziehung in 3 Abtheilungen bringen; in Gegenden mit einer geringen jährlichen Regenmenge, welche im Mittel jährlich weniger als 20 Zoll beträgt; in ſolche von einer mittlern Regenmenge von 20 bis 30 Zoll und in ſolche mit einer großen Regenmenge, welche jährlich ſelbſt über 30 Zoll ſteigt.

Folgende Zuſammenſtellung giebt eine nähere Ueberſicht der jährlichen mittlern Regenmenge verſchiedener Gegenden Deutſchlands und einiger zunächſt angrenzenden Länder *), ſo weit mir hierüber nähere Beobachtungen bekannt wurden; die Gegenden ſind hier nach den oben bemerkten 3 Hauptabtheilungen, jede übrigens wieder nach der geographiſchen Breite geordnet, und zugleich ihre verſchiedene Höhe über dem Meer, wo dieſe beſtimmt iſt, beygefügt, mit Angabe der Beobachter oder Schriften in welchen ſie zum Theil im Druck erſchienen ſind.

1) Gegenden mit geringer Regenmenge.

Gegenden	Breite	Höhe	Regenmenge Zoll	Beobachter oder Schriftſteller
Berlin	52° 33′	101	19,7	Lampadius Atmoſphärolog.
Rotterdam	51° 55′		19,1	Moreau de Jonnes,
Wittenberg	51° 52′	204	18,9	Lampadius Atmoſphärolog.
Erfurt	50° 58′	585	15,6	Mannh. met. Eph. 4 Jahre,
Brüſſel	50° 59′	262	17,9	— — — 5 Jahre,
Prag	50° 5′	764	15,4	— — —
Würzburg	49° 46′	525	16,2	— — — 7 Jahre,
Wien	48° 12′	480	16,0	Moreau de Jonnes,
Ofen	47° 29′	474	17,9	Mannh. met. Eph. 5 Jahre.

*) Gasparin theilte in der Bibliothèque universelle 1828. May — Auguſt eine ſchätzbare Abhandlung über die Vertheilung des Regens in

(178)

2) Gegenden mit mittler Regenmenge.

Gegenden	Breite	Höhe	Regenmenge Zoll	Beobachter und Schriften
Cuxhafen an der Nordſee	53° 52′	0	29,2	Buek, Hamburgs Clima, 10 Jahre,
Lüneburg	53° 15′		24,0	Ebendaſelbſt 10 Jahre,
Utrecht	52° 5′		23,1	Lampadius Atmoſphärologie
Haag	52° 4′		26,3	— — — — —
Salzuffeln	52° 4′		26,9	Brandes Archiv 3 Jahre,
Sagan in Schleſien	51° 42′	387	21,3	Mannh. met. Ephem. 10 J.
Göttingen	51° 32′	456	24,9	Moreau de Jonnes,
Middelburg in Holland	51° 31′	76	25,3	Mannh. met. Ephem. 4 J.
Breslau	51° 6′	311	23,9	Juanitz 10 Jahre,
Trier	49° 46′	379	27,9	Delamorre 8 Jahre,
Mannheim	49° 29′	284	20,6	Mannh. met. Ephem. 7 J.
Metz	49° 7′	456	26,6	Moreau de Jonnes,
Weißenburg im Elſaß	49° 2′	564	25,9	Ebendaſelbſt,
Regensburg	49° 1′	1043	20,9	Placid. Heinrich 36 Jahre,
Carlsruhe	48° 59′	383	25,7	Beckmann 18 Jahre,
Stuttgart	48° 46′	847	23,7	Plieninger und eigne Beobachtungen 9 Jahre,
Giengen	48° 37′	1440	25,5	Binder 7 Jahre,
Straßburg	48° 35′	448	26,2	Herrenſchneider 6 Jahre,
Tübingen	48° 31′	1010	28,6	Eigne Beobachtungen 10 J.
Ulm	48° 23′	1432	27,7	Algöwer 6 Jahre,
Mühlhauſen im Elſaß	47° 49′	708	28,3	Moreau de Jonnes,
Peiſſenberg in Baiern	47° 47′	3087	25,2	Mannh. met. Ephem. 10 J.
Genf	46° 12′	1191	28,9	Biblioth. univers. 26 Jahre,
Venedig	45° 25′	0	29,9	Moreau de Jonnes,
Orange	44° 8′		28,3	Gaſparin 13 Jahre.

Europa mit, deren Reſultate auch zum Theil hier benutzt ſind; es fehlen übrigens in jener Abhandlung die Regenmengen verſchiedener Gegenden Deutſchlands, welche ich hier mit Benutzung mehrerer, theils im Druck noch nicht erſchienener, theils in verſchiedenen Zeitſchriften zerſtreuter Beobachtungen, mittheile.

(179)

3) Gegenden mit großer Regenmenge.

Gegenden	Breite	Höhe	Regen-menge Zoll	Beobachter und Schriften
Dortrecht in Holland	51° 47′		38,6	Lampadius Atmoſphärologie,
Dover am Canal	51° 7′		35,0	Moreau de Jonnes,
Freudenſtadt a. d. Schwarzwald	48° 27′	2175	57,1	Launer 3 Jahre,
Genkingen auf d. ſchwäb. Alp	48° 25′	2400	35,5	Klemm 6 Jahre,
Augsburg	48° 21′	1464	35,9	Stark 14 Jahre,
Tegernſee in Baiern	48° 9′	2263	49,2	Mannh. met. Eph. 8 Jahre,
Zürich	47° 22′	1292	30,1	Lampad. Atmoſphärologie,
Bern	46° 56′	1650	43,3	Oekonom. Societ. 6 Jahre,
Chur	46° 50′	1872	32,1	Moreau de Jonnes,
Trieſt	45° 34′	35	32,0	Ebendaſelbſt,
St. Bernhardsberg	45° 32′	7668	59,2	Bibliothèq. universelle, 10 Jahre,
Mailand	45° 28′	390	35,3	Ephem. de Milan. 7 Jahre,
Turin	45° 4′	607	34,8	Acad. de Turin. 15 Jahre,
Genua	44° 23′	0	51,6	Moreau de Jonnes.

Es ergiebt ſich aus dieſer Zuſammenſtellung, daß die Regenmenge vorzüglich in den öſtlichen und tiefer liegenden Gegenden Deutſchlands geringer iſt; daß ſie dagegen in den höhern, an Wäldern reichern Gegenden um das Doppelte größer iſt und in mehreren Gegenden ſelbſt über 30 und 40 Zoll anſteigt. Ziehen wir aus den 30 Beobachtungspuncten mit Einſchluß der in Böhmen, Schleſien, Elſaß und Trieſt angeſtellten Beobachtungen das Mittel, ſo erhalten wir als mittlere jährliche Regenmenge für Deutſchland 26,5 p. Zoll; ſchließen wir die in den 4 erſten Gegenden angeſtellten Beobachtungen aus, ſo erhalten wir für die übrigen im innern Deutſchland angeſtellten Beobachtungen als mittlere Regenmenge 27 Zoll.

Vertheilung des Regens in den verſchiedenen Jahrszeiten.

§. 122. Die Vertheilung des Regens auf die verſchiedenen Jahrszeiten iſt in landwirthſchaftlicher Beziehung nicht weniger von Wichtigkeit, als die jährliche Regenmenge überhaupt; beſitzt eine Gegend nur eine jährliche Regenperiode, oder fängt dieſe erſt ſpät im Sommer oder Herbſt an, wie dieſes in mehreren Gegenden des ſüdlichen Europas der Fall iſt, ſo erſchwert dieſes die Cultur mancher Gewächſe ſehr, namentlich iſt in ſolchen Gegenden die Anlegung künſtlicher Wieſen mit großen Schwierig-

(180)
keiten verbunden, während deren Anlegung ſehr begünſtigt wird, wenn ſich der Regen auf einige Jahrszeiten gleichförmiger vertheilt; für den Weinbau iſt es günſtig, wenn zur Zeit der Blüthe der Weinreben mehr heitere Witterung Statt hat, und die 2te Hälfte des Sommers und der Herbſt mehr heitere Witterung beſitzen, während der Regen auf die übrigen Monate vertheilt iſt. In den meiſten Gegenden Deutſchlands fällt der meiſte Regen in den Sommermonaten May bis Auguſt, im ſüdlichen Frankreich und in mehreren Gegenden Englands dagegen in den Herbſtmonaten vom September bis December; in verſchiedenen andern Gegenden, namentlich in Oberitalien und der ſüdlichen Schweiz, zeigt ſich auch in den Frühlingsmonaten eine Regenperiode. Aus folgender Ueberſicht ergiebt ſich, in welchem Verhältniß die jährliche Regenmenge auf die 4 Hauptjahrszeiten in verſchiedenen Gegenden Deutſchlands und einiger angrenzenden Gegenden vertheilt iſt; die Zahlen bezeichnen die Höhe des gefallenen Regens in par. Linien.

Mittlere Regenmenge im

Gegenden	Winter	Frühling	Sommer	Herbſt	Der meiſte Regen fällt daher
Orange	67,52	72,55	59,44	141,38	im Herbſt,
Padua	78,93	109,66	106,11	119,69	im Herbſt,
Mailand	70,35	82,02	124,19	143,35	im Herbſt,
Turin	62,19	125,36	124,45	106,20	im Frühling,
Genf	70,92	64,91	93,79	95,78	im Herbſt,
Bern	108,37	103,94	182,09	126,01	im Sommer,
Tegernſee	87,81	97,38	235,03	106,96	im Sommer,
Peiſenberg	30,13	51,37	118,21	46,27	im Sommer,
Augsburg	70,54	101,21	155,07	103,51	im Sommer,
Ulm	66,15	60,74	113,81	70,30	im Sommer,
Gentingen	73,60	115,18	140,30	96,60	im Sommer,
Stuttgart	57,34	56,51	95,22	75,85	im Sommer,
Tübingen	42,12	61,45	113,73	68,94	im Sommer,
Straßburg	47,12	73,97	115,03	78,04	im Sommer,
Mannheim	39,19	52,50	77,91	70,26	im Sommer,
Giengen	48,30	69,82	115,60	72,10	im Sommer,
Regensburg	45,50	48,69	97,77	59,98	im Sommer,
Würzburg	52,28	46,36	52,33	43,44	im Sommer,
Erfurt	37,99	41,42	66,83	42,40	im Sommer,
Breslau	51,40	74,16	115,92	46,80	im Sommer,
Sagan	47,67	35,19	70,16	44,55	im Sommer,
Paris	51,64	66,78	76,18	59,61	im Sommer,
Middelburg	66,44	43,07	95,01	99,18	im Herbſt,
London	50,08	45,95	67,45	69,23	im Herbſt.

Es ſcheint daher allgemein der Fall zu ſeyn, daß in Deutſchland ſelbſt der meiſte Regen in den Sommermonaten fällt; das nähere Verhältniß, in welchem ſich die jährliche Regenmenge auf die einzelnen Monate vertheilt, ergiebt ſich aus folgender Ueberſicht; ich wähle hierzu die Regenverhältniſſe von 10 Gegenden Deutſchlands, über welche wir länger fortgeſetzte Beobachtungen beſitzen; die erſte Colonne enthält die mittlere monatliche Regenmenge für dieſe Gegenden, nach dem Mittel der einzelnen Monate; die unterſtrichenen Zahlen bezeichnen die Monate, an welchen die Regenmenge das mittlere monatliche Mittel überſteigt.

(182)

Gegenden	Monatliche Mittel	Januar	Februar	März	April	May	Juny	July	Auguſt	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Decbr.	Die Regenmenge iſt am größten im	Die Regenmenge iſt am kleinſten im
Tegernſee	43,79	28,73	36,30	29,08	28,14	40,16	81,77	80,88	72,38	41,45	41,93	23,58	22,78	Juny	Decbr.
Peiſenberg	20,70	9,96	10,09	9,49	12,49	29,39	40,78	42,78	34,75	19,77	16,58	9,90	11,08	July	Januar
Augsburg	36,85	28,77	25,15	27,55	21,02	52,64	47,97	59,41	47,69	40,82	28,33	34,36	26,62	July	Februar
Straßburg	26,18	15,91	12,36	20,86	19,49	33,62	35,66	39,81	39,56	31,05	22,72	24,27	18,82	July	Februar
Tübingen	28,59	14,55	10,85	16,53	15,11	29,81	37,76	38,68	37,19	26,48	22,27	20,19	16,71	July	Februar
Giengen	25,49	19,10	13,10	16,82	16,10	36,90	42,70	34,00	38,90	25,10	21,40	25,60	16,10	Juny	Februar
Stuttgart	23,74	13,47	22,21	15,57	16,33	24,61	38,37	24,35	32,50	31,40	22,02	22,43	21,66	Juny	Januar
Mannheim	20,60	14,39	12,44	12,53	19,27	20,70	32,29	22,37	23,25	26,84	23,83	19,59	12,36	Juny	Februar
Regensburg	20,90	15,31	12,48	12,42	12,16	24,11	27,89	37,52	32,36	24,18	17,87	17,93	17,61	July	April
Sagan	15,82	11,75	13,12	12,10	11,08	12,01	22,07	26,15	21,94	13,83	17,20	13,52	14,80	July	Januar

(183)

Wird aus dieſen vieljährigen Beobachtungen dieſer Gegenden für die einzelnen Monate das Mittel gezogen, und bey der ungleichförmigen Länge der einzelnen Monate die in ihnen fallende Regenmenge zugleich gleichförmig auf 30 Tage reducirt, ſo erhalten wir für Deutſchland folgende mittlere jährliche Regenperiode. Die Menge des in den einzelnen Monaten fallenden Regens beträgt

im Januar	16,61 Lin.	im May	29,60 Lin.	im Septbr.	28,09 Lin.
— Febr.	17,85 —	— Juny	40,72 —	— October	22,66 —
— März	16,73 —	— July	39,28 —	— Novbr.	21,13 —
— April	17,12 —	— Aug.	36,82 —	— Decbr.	17,28 —

Die Menge des fallenden meteoriſchen Waſſers iſt daher in den 4 erſten Monaten des Jahrs nur wenig verſchieden; am wenigſten fällt im Januar; im May ſteigt die Regenmenge gewöhnlich ſehr ſchnell und erreicht dann im Juny ihr jährliches Maximum; im July und Auguſt wird ſie wieder etwas geringer, vermindert ſich im September wieder ſehr ſchnell, und wird dann im Herbſt von Monat zu Monat geringer, bis zu ihrem Minimum um die Mitte des Winters. Die von dieſer allgemeinen Periode etwas abweichenden Reſultate einzelner der obigen Beobachtungspuncte ſcheinen zum Theil auf Localverhältniſſen begründet zu ſeyn; ſie würden ſich wahrſcheinlich noch ſehr vermindern, wenn zu ihrer Berechnung Beobachtungen von einer noch größern Zahl von Jahren zu Grunde gelegt werden könnten. Wird aus dieſen Beobachtungen die mittlere Regenmenge Deutſchlands für die einzelnen Jahrszeiten berechnet, ſo beträgt dieſe

im Winter	51,74	Linien	oder	4	Zoll	3,74	Lin.
im Frühling	63,45	—	—	5	—	3,45	—
im Sommer	116,82	—	—	9	—	8,82	—
im Herbſt	71,88	—	—	5	—	11,88	—

Ueberſteigt die Regenmenge in den einzelnen Jahrszeiten oder Monaten dieſe mittlere Regenmenge bedeutend, ſo leidet gewöhnlich dadurch die Vegetation mehr oder weniger; eine monatliche Regenmenge von 4 pariſer Zoll (oder 576 Cubikzoll auf 1 Quadratſchuh) in den Sommermonaten iſt für die meiſten Gegenden Deutſchlands ſchon zu viel. Steigt dieſe Regenmenge auf 5 — $5\frac{1}{2}$ Zoll (auf 720 — 800 Cubikzoll auf 1 Quadratſchuh), ſo iſt die Näſſe ſchon ſehr bedeutend; vertheilt ſich dieſe größere Regenmenge nicht etwas gleichförmig auf den ganzen Monat, fallen in wenigen Tagen einige Zoll, ſo treten gewöhnlich die Flüſſe aus ihren Ufern.

Zahl der jährlichen Regentage und verſchiedene Dichtigkeit des Regens.

§. 123. Die Zahl der Tage, an welchen jährlich Regen fällt, ſteht mit der Regenmenge nicht in directem Verhältniß; die Dichtigkeit oder Intenſität des Regens ſelbſt zeigt vielmehr große Verſchiedenheiten; man erhält dieſe durch nähere Vergleichung der Menge des gefallenen Regens mit der Zahl der Regentage.

(184)

Dichtigkeit des Regens in verſchiedenen Gegenden.

§. 124. Im ſüdlichen Europa und wärmern Himmelsſtrichen überhaupt, iſt die Zahl der Tage, an welchen jährlich Regen fällt, geringer, obgleich die Regenmenge ſelbſt größer iſt; die Ergiebigkeit der einzelnen Regen iſt größer, indem dieſer häufig dichter und in größern Tropfen fällt; in kältern Gegenden iſt umgekehrt die Zahl der Regentage größer, die Intenſität des Regens aber geringer.

Im ſüdlichen Europa beträgt die Zahl der Tage, an welchen im Mittel jährlich Regen fällt, 112—126 Tage oder ⅓ des Jahrs; im mittlern Deutſchland beträgt die Zahl der Regentage gegen 140—160, alſo etwa ⅖ des Jahrs, welche ſich in höher liegenden und nördlichern Gegenden bis auf die Hälfte des Jahrs vermehrt. — Folgende Zuſammenſtellung giebt eine Ueberſicht der mittlern Zahl der Tage, an welchen jährlich meteoriſches Waſſer fällt, für mehrere Gegenden Deutſchlands, nebſt einigen nördlicher und ſüdlicher liegenden Gegenden.

Orte	Regentage	Orte	Regentage	Orte	Regentage
Verona	84	Stuttgart	155	Göttingen	162
Montpellier	85	Tübingen	110	Wartburg	161
Orange	94	Giengen	143	Ilmenau	181
Turin	100	Mannheim	145	Berlin	171
Chamberg	114	Würzburg	141	Hamburg	136
St. Bernhardt	107	Mainz	140	Cuxhafen	145
Genf	103	Trier	146	Jena	178
Wien	114	Metz	159	Brüſſel	164
Prag	109	Düſſeldorf	132	Dünkirchen	157
München	137	Haggenau	166	Rotterdam	187
Augsburg	148	Regensburg	130	Moscau	168
Straßburg	153	Erfurt	128	Petersburg	181

Die Zunahme der Regentage in nördlichen Gegenden iſt im Allgemeinen nicht zu verkennen; die Abweichungen der Zahl der Regentage auf einzelnen Standpuncten beruht zum Theil auf der verſchiedenen Zahl der Zuſammenrechnung, indem die Zahl der Regentage bedeutend größer ausfallen muß, wenn bey der Zuſammenzählung derſelben auch unbedeutend kleinere Regen in Rechnung gebracht werden.

Die Intenſität oder Dichtigkeit des Regens für die einzelnen Gegenden ergiebt ſich nun näher, wenn wir die beobachtete Regenmenge mit der Zahl der Regentage dividiren; wir finden auf dieſe Art die mittlere Menge des in 1 Tag fallenden Regenwaſſers der Höhe nach in par. Linien.

Gegenden	Regen in Linien	Gegenden	Regen in Linien	Gegenden	Regen in Linien
In Turin	4,16	In Giengen	2,14	In Cuxhafen	2,42
in Padua	3,87	in Mannheim	1,63	in Trier	2,29
in Orange	3,61	in Würzburg	1,10	in Metz	2,00
a. d. St. Bernh.	6,10	in Regensburg	1,98	in Brüſſel	1,29
in Genf	3,14	in Wien	1,69	in Middelburg	1,94
in Bern	3,95	in Göttingen	1,84	in Rotterdam	1,22
in Tegernſee	2,70	in Erfurt	1,16	in Paris	1,60
in Augsburg	2,91	in Berlin	1,38	in London	3,15
in Straßburg	2,02	in Prag	1,77	in Copenhagen	1,16
in Stuttgart	1,83	in Lüneburg	1,36	in Petersburg	1,12

Im Mittel genommen, beträgt daher nach den 15 in Deutſchland ſelbſt erhaltenen Reſultaten, die Höhe des an einem Tag in Deutſchland fallenden meteoriſchen Waſſers im Mittel 1,9 par. Linien oder 22,8 Cubikzoll auf 1 Quadratſchuh; gewöhnlich iſt in höher liegenden und bergigen Gegenden die mittlere Menge des in derſelben Zeit fallenden Regens größer, als in tiefern Gegenden; die Beobachtungen auf dem St. Bernhard zeigen dieſes in einem auffallenden Grade; auch in den weniger hohen Gebirgsgegenden des ſüdlichweſtlichen Deutſchlands erhielt ich ähnliche Reſultate; nach dem Mittel einiger Jahre beträgt die Höhe des in Freudenſtadt auf dem Schwarzwald gewöhnlich in 1 Tag fallenden meteoriſchen Waſſers 5,3 Linien, zu Genkingen auf der ſchwäbiſchen Alp 3,8 Linien; die höher liegenden, oben angeführten Gegenden, Bern, Tegernſee und Augsburg, zeichnen ſich gleichfalls durch größere Dichtigkeit des Regens vor andern Gegenden aus.

Dichtigkeit des Regens in verſchiedenen Jahrszeiten.

§. 125. Vergleicht man die in den einzelnen Jahrszeiten fallende Regenmenge mit der Zahl der Regentage, ſo zeigt ſich die Dichtigkeit des Regens in der wärmern Jahrszeit ohne Ausnahme bedeutend und oft um das Doppelte größer, als in der kältern; es wird genügen, hierüber nur die Beobachtungen einzelner Gegenden anzuführen. Die mittlere Menge des in einem Tag fallenden meteoriſchen Waſſers beträgt

(186)

In	im Winter Linien	im Frühling Linien	im Sommer Linien	im Herbſt Linien
Genf	2,39	3,10	3,76	3,32
Bern	3,54	3,89	4,39	3,10
Tegernſee	2,17	2,79	3,85	1,99
Peiſenberg	0,80	1,77	2,17	0,92
Straßburg	1,41	2,52	2,35	1,81
Mannheim	1,14	1,99	1,73	1,68
Würzburg	1,10	1,33	1,15	0,84
Erfurt	0,62	1,33	1,77	0,92
Prag	0,80	1,46	3,06	1,77
Middelburg	1,64	1,86	2,35	1,90
Brüſſel	0,97	1,59	1,50	1,19
London	2,08	3,14	4,43	2,97

Vergleicht man auch in dieſer Beziehung höher und tiefer liegende Gegenden, ſo iſt die Dichtigkeit des Regens in den in verſchiedener Höhe liegenden Gegenden in der wärmeren Jahrszeit weniger verſchieden, als in der kältern; in der letztern nimmt die Dichtigkeit der Niederſchläge und überhaupt die Menge derſelben in der kältern Jahrszeit verhältnißmäßig in weit höherem Grad zu, als in den tiefern. In Tübingen betrug im Winter 1824 die mittlere Menge des in 1 Tag fallenden Niederſchlags 1,5 Linien, auf der benachbarten ſchwäbiſchen Alp 2400 Schuh über dem Meere dagegen 2,24 Linien; im Sommer zeigte ſich die Menge des auf beiden Standpuncten fallenden Regens weit weniger verſchieden; es fielen im Mittel im Sommer an einem Tag in Tübingen 4,5, auf der Alp 4,8 Lin.; die zu Genf und auf dem St. Bernhard gleichzeitig angeſtellten Beobachtungen geben ähnliche Reſultate.

Große Waſſermenge einzelner Regen bey Gewittern, Platzregen und Wolkenbrüchen.

§. 126. Die Menge des bey einzelnen Regen vorzüglich während Gewittern fallenden meteoriſchen Waſſers übertrifft gewöhnlich bedeutend dieſe mittlere Regenmenge. In den Sommermonaten iſt es nichts ſehr Seltenes, an einzelnen gewitterreichen Regentagen 12—14 Linien (144—168 Cubikzoll auf 1 Quadratſchuh) Waſſer fallen zu ſehen; ſteigt die Menge des in 24 Stunden fallenden Regens auf $1\frac{1}{2}$, 2 bis 3 Zoll (218, 288—432 Cbkzoll auf 1 Quadratſch.), ſo treten gewöhnlich die Flüſſe aus ihren Ufern; es erfolgt dieſes mehr oder weniger leicht, je nachdem das Erdreich beym Anfang ſolcher Regen ſchon mehr oder weniger mit Waſſer geſättigt iſt; ging länger dauernde trockene Witterung voraus, ſo wird eine größere Regenmenge erfordert, um ein Austreten der Flüſſe zu veranlaſſen, als wenn die Witterung ſchon vorher feucht und naß war; in der kältern Jahreszeit, wo das Erdreich gewöhnlich ohnehin ſchon viele Feuchtigkeit enthält, veranlaßt daher gewöhnlich ſchon eine geringere

Regenmenge ein Austreten der Flüſſe; ſchon eine Regenmenge von 8 — 9 Linien (von 100 Cubkzoll auf 1 Quadratſchuh) können dieſes veranlaſſen, vorzüglich wenn zugleich ſchmelzender Schnee dazu kommt, während in der Mitte des Sommers bey trockener Witterung oft die doppelte bis 3fache Regenmenge hierzu nöthig iſt.

Die ungewöhnlichen Ueberſchwemmungen, welche zu Ende Octobers des Jahres 1824 im ſüdweſtlichen Deutſchland ſo große Verheerungen anrichteten, wurden in Würtemberg durch eine mittlere Regenmenge von 4,6 par. Zoll (664 Cubikzoll auf 1 Quadratſchuh) veranlaßt, welche in 36 Stunden den 28. und 29. October fielen; in einzelnen Gegenden fielen an dieſen Tagen auch 6 und 7,2 Zoll *); die zunächſt dieſen Regen vorausgehende Witterung war größtentheils feucht, im Allgemeinen mehr naß, als trocken.

Noch bedeutend größere Regenmengen wurden übrigens ſchon zuweilen in ſüdlicher liegenden Gegenden beobachtet; die Menge des in einem Tag gefallenen Regenwaſſers betrug bey den ſtärkſten Regengüſſen, welche ſeit vielen Jahren im ſüdlichen Frankreich beobachtet wurden

zu Joyeuſe	9	par. Zoll	3,5	Linien	den	9.	Auguſt 1807.
— Viviers	13	— —	2,5	—	—	6.	Septb. 1801.
— Joyeuſe	29	— —	3,0	—	—	9.	Octbr. 1827.

Die durch den letzten Regen veranlaßte Ueberſchwemmung war größer und zerſtörender, als ſeit Menſchengedenken in dieſen Gegenden eine Ueberſchwemmung vorkam **).

Regenmenge bey den verſchiedenen Windrichtungen.

§. 127. Die bey den verſchiedenen Windrichtungen fallende Regenmenge iſt ſehr verſchieden und nicht in allen Gegenden dieſelbe; einzelne Gegenden zeigen in dieſer Beziehung viele Verſchiedenheiten; die Richtung der Bergketten und Thäler, in welchen die Gegenden liegen, haben hierauf vielen Einfluß; ſchon Bergketten von einigen 100 Schuh können die Windrichtungen und damit auch das Verhältniß der verſchiedenen Windrichtungen zu der bey ihnen fallenden Regenmenge abändern. Die Winde, welche für die einzelnen Gegenden am häufigſten mit Regen begleitet ſind, nennt man die Regenwinde einer Gegend, ſie laſſen ſich ſchon aus dem Mittel 4 bis 5jähriger Beobachtungen für die einzelnen Gegenden finden. Folgende Tabelle enthält die Reſultate für 11 verſchiedene Standpuncte; die in den einzelnen Gegenden angeſtellten Beobachtungen ſind hier ſämmtlich auf 100 reducirt, um die relative Häufigkeit des bey den einzelnen Winden fallenden Regens näher vergleichen zu können; je an 100 Tagen, an welchen Regen fiel, wehten die einzelnen Winde, den Zahlen dieſer Ueberſicht entſprechend, aus den verſchiedenen Himmelsgegenden.

*) Correſpondenzblatt des landw. Vereins in Würtemberg, 7. Band S. 191 und Poggendorfs Annalen der Phyſik Band 79. S. 145. Jahrg. 1825.

**) Bibliothèq. universelle. 1827. Novbr. S. 239.

(188)

Gegenden	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	vorherrſchender Wind
Padua	39,87	19,22	6,61	3,15	1,36	0,63	5,98	21,01	N
St. Bernhard	1,55	47,31	0	0,20	0	50,72	0,20	0,20	SW
Genf	1,25	10,10	0,21	1,25	2,81	77,08	0	7,29	SW
Bern	20,15	5,81	0,77	4,65	0,39	3,33	42,24	22,48	W
Augsburg	3,15	2,54	0,54	1,27	3,09	25,39	46,12	17,87	W
Schwäb. Alp	13,71	4,85	3,30	5,44	12,45	21,40	19,84	18,96	SW
Stuttgart	7,08	7,00	7,21	2,28	6,69	36,44	21,83	11,44	SW
Mannheim	12,50	7,13	13,97	11,03	27,13	8,31	17,42	2,42	S
Berlin	6,06	7,80	5,48	5,56	8,72	27,99	21,92	16,44	SW
Hamburg	3,56	2,93	4,10	4,87	4,46	27,14	36,63	16,37	W
Copenhagen	5,17	8,84	14,28	8,29	12,51	25,98	18,91	5,99	SW
Mittel	7,66	5,37	5,76	5,07	10,42	24,44	27,29	12,25	W

Den Beobachtungen auf der ſchwäbiſchen Alp liegen 14jährige auf dem Plateau dieſes Gebirgszugs zu Böringen vom Pfarrer Gößlin angeſtellte Beobachtungen zu Grunde, denen zu Hamburg 30jährige Beobachtungen *); das beygefügte Mittel wurde nicht aus den ſämmtlichen hier aufgezählten Beobachtungen, ſondern aus den 6 in Deutſchland ſelbſt erhaltenen Reſultaten gezogen. Berechnen wir nach dem Mittel dieſer ſämmtlichen Beobachtungen nach Lamberts Formel die mittlere Windrichtung, bey welcher in Deutſchland der meiſte Regen fällt, ſo erhalten wir 74° 26′, wenn Süd mit 0, Weſt mit 90, Nord mit 180 u. ſ. w. bezeichnet wird, oder eine zwiſchen W und WSW fallende Windrichtung, welche 15° 34′ von Weſt gegen Süd abweicht **).

Je nach den Richtungen der Gebirgsketten iſt dieſe mittlere Windrichtung bald mehr weſtlich, bald mehr ſüdlich; in Mannheim iſt Südwind der häufigſte Regenwind, entſprechend der Richtung des Rheinthals von Süd gegen Nord; in Stuttgart fällt der meiſte Regen bey SW, auch hier entſprechend der Richtung des Thals, worin Stuttgart liegt. Auf dem Bernhard regnet es beynahe nur bey SW und NO; der erſtere Wind iſt warm und feucht, er kommt zunächſt aus Italien, ſeine Dünſte werden ſich hier leicht durch Abkühlung niederſchlagen; der ihm entgegengeſetzte NO iſt kalt, er kommt aus den Alpen, er ſcheint durch ſtarke Erniedrigung der Temperatur hier vorzüglich Nieder-

*) Die nähern Unterſuchungen über die Windverhältniſſe dieſer beiden Standpuncte, und die jährlichen Perioden in den mittlern Windrichtungen Deutſchlands, theilte ich vor kurzem in Schweiggers Jahrbuch der Chemie im 25. Band der neuen Reihe 1829, S. 135—147 mit.

**) Bezeichnet man S mit 0, W mit 90°, N mit 180, O mit 270° und φ mit der mittlern Windrichtung, ſo erhält man nach dieſer Formel Tang

$$\varphi = \frac{a + b \text{ Cos. } 45}{\alpha + \beta \text{ Cos. } 45}; \text{ wenn}$$

$$a = W - O; \text{ und } b = NW + SW - NO - SO$$

$$\alpha = S - N; \text{ und } \beta = SW + SO - NW - NO$$

iſt, und man ſtatt der Windzeichen die Zahl der Winde ſetzt, wie oft ſie nach dieſen verſchiedenen Richtungen wehten.

ſchläge zu veranlaſſen. — In Padua fällt während Nordwind der meiſte Regen, die mit den Südwinden ankommenden Dünſte ſcheinen erſt an den Alpen in größerer Menge niedergeſchlagen zu werden, und ſo durch Erkältung einen entgegengeſetzten, für Padua nördlichen Luftſtrom zu veranlaſſen.

Elektricität der Regen je nach den verſchiedenen Windrichtungen.

§. 128. Es gehört zu den merkwürdigern Erſcheinungen der wäſſrigen Niederſchläge, daß ihre Elektricität ſo mannichfaltigen Wechſel zeigt, wovon bereits im 7. Abſchnitt §. 72. die Rede war. Vergleicht man näher die Elektricität der einzelnen Niederſchläge bey den verſchiedenen Windrichtungen, ſo bemerkt man in der Art und Stärke der Elektricität der Regen eine gewiſſe Ordnung, je nachdem ſich die Niederſchläge bey dieſer oder jener Windrichtung ereignen. Meine hierüber im ſüdlichen Deutſchland während 30 Monaten angeſtellten Beobachtungen gaben folgende allgemeinere Reſultate:

Winde	Verhältniß der poſitiv zu den negativ elektriſchen Niederſchlägen	Mittlere Stärke der Elektricität der	
		poſitiven	negativen
bey N	100 : 91	+131	— 99
bey NO	100 : 109	+105	—132
bey O	100 : 166	+ 15	+ 13
bey SO	100 : 175	+ 19	— 10
bey S	100 : 260	+ 26	— 23
bey SW	100 : 232	+ 66	— 33
bey W	100 : 145	+ 75	— 39
bey NW	100 : 128	+ 31	— 46
bey den 3 nördlichen Winden NW, N, NO	100 : 114	+ 74	— 75
bey den 3 ſüdlichen Winden SO, S, SW	100 : 230	+ 57	— 26
bey den 3 weſtlichen Winden SW, W, NW	100 : 161	+ 57	— 38
bey den 3 öſtlichen Winden NO, O, SO	100 : 133	+ 71	— 72
Allgemeinere Mittel	100 : 155	+ 69	— 43

Die poſitiv = elektriſchen Niederſchläge zeigen daher zu den negativ = elektriſchen, durch die ganze Windroſe, einen regelmäßigen Wechſel; es zeigt ſich im Allgemeinen dieſes:

1) Die Niederſchläge ſind am häufigſten poſitiv = elektriſch bey Nordwinden, am häufigſten negativ = elektriſch bey Südwinden; bey letztern Winden ſind die Niederſchläge mehr, als um das Doppelte, häufiger negativ = elektriſch.

(190)

2) Die 3 ſüdlichen Winde S, SW und SO zeigen im Gegenſatz der 3 nördlichen Winde NO, N und NW nahebin daſſelbe Verhältniß; bey den ſüdlichen Winden ſind die Niederſchläge beynahe doppelt ſo häufig negativ-elektriſch, als bey den 3 nördlichen in dem Verhältniß von 230 : 114.

3) Die öſtlichen und weſtlichen Winde ſtehen zwiſchen dieſen Extremen mehr in der Mitte, jedoch ſo, daß ſich die 3 öſtlichen Winde im Allgemeinen mehr den nördlichen, die 3 weſtlichen mehr den ſüdlichen nähern.

4) Die Elektricität der ſämmtlichen Niederſchläge iſt häufiger negativ, als poſitiv, in dem Verhältniß von 155 : 100.

5) Die mittlere Intenſität der poſitiv-elektriſchen Niederſchläge iſt dagegen in dem Verhältniß von 69 : 43 größer, als die der negativen.

6) Die Stärke ſowohl der +, als — E der Niederſchläge iſt am ſtärkſten bey nördlichen Winden, namentlich bey NO und N.

7) Am ſchwächſten iſt die Elektricität bey den 3 ſüdlichen Winden, ihre mittlere Stärke verhält ſich zu der Stärke bey den 3 nördlichen Winden = 39 : 75.

8) Bey den 3 öſtlichen Winden iſt die Elektricität im Mittel in dem Verhältniß von 72 : 48 ſtärker als bey den 3 weſtlichen.

9) Die Gegenſätze der + und — E treten am reinſten und ſtärkſten bey nördlichen und öſtlichen Winden hervor; weniger iſt dieſes der Fall bey weſtlichen, am wenigſten bey ſüdlichen Winden; die ſüdlichen Winde zeichnen ſich daher im Allgemeinen durch eine geringere Stärke, aber größere Häufigkeit an negativ-elektriſchen Regen, die nördlichen durch größere Stärke und reinere Gegenſätze aus.

Der Grund dieſer Verſchiedenheiten ſcheint auf Folgendem zu beruhen. Beym Niederſchlag der in der Atmoſphäre ſchwebenden Dünſte entſteht urſprünglich poſitive Elektricität; die negative ſcheint ſich dagegen häufiger durch elektriſche Gegenſätze, durch polariſche Vertheilung zu bilden, theils auch durch theilweiſes Verdünſten der herabfallenden Regentropfen zu entſtehen, deren verdünſtende Baſis ähnlich dem feinen Waſſerſtaub der Waſſerfälle (§. 73. oben) nach und nach während des Falls ſelbſt negative Elektricität erhält. — Bey den nördlichen und öſtlichen Winden iſt die Luft gewöhnlich trockener, die Gegenſätze zwiſchen poſitiver und negativer Elektricität werden reiner und ſtärker hervortreten können, zugleich ziehen die Wolken bey nördlichen Winden tiefer; beides kann dazu beytragen, daß die Elektricität der Niederſchläge ſtärker elektriſch iſt; bey ſüdlichen und ſüdweſtlichen Winden ziehen dagegen die Wolken höher, die Luft iſt im Allgemeinen feuchter, es können ſich dadurch weniger leicht elektriſche Gegenſätze bilden, zugleich iſt die Luft wärmer, die aus höhern Luftſchichten fallenden Regentropfen werden wieder theilweiſe ſtärker verdünſten und dadurch häufiger mit — E beladen auf der Erdoberfläche ankommen können *).

*) Die nähern Unterſuchungen hierüber theilte ich vor kurzem in Schweiggers Jahrbuch der Chemie im 25. Band der neuen Reihe, Seite 259 — 268 im Jahrg. 1829 mit.

Chemiſche Beſtandtheile des Regenwaſſers und deſſen Verſchiedenheiten in den verſchiedenen Jahreszeiten.

§. 129. Das als Regen und Schnee fallende meteoriſche Waſſer gehört zu den an fixen Stoffen reinſten Waſſern, welche ſich in der freyen Natur finden. Es zeichnet ſich übrigens durch einige Beſtandtheile merkwürdig von andern Waſſern aus. Außer der Elektricität, womit es gewöhnlich beladen auf die Erdfläche fällt, iſt es zugleich reicher an Sauerſtoff, als gewöhnliches Quell- und Brunnenwaſſer; wird es ausgekocht, ſo entwickeln ſich aus ſeinen Zwiſchenräumen gegen 4 Procent einer Luft, welche ſauerſtoffreicher, als gewöhnliche atmoſphäriſche Luft iſt, ſie enthält in 100 Theilen 28 — 31 Proc. Sauerſtoffgas, während die gewöhnliche atmoſphäriſche Luft nur 21 Proc. dieſes Gaſes enthält; auf dieſem größern Gehalt an Sauerſtoffgas und Elektricität ſcheint zum Theil die größere Fruchtbarkeit des Regenwaſſers in Vergleichung mit gewöhnlichem Quellwaſſer zu beruhen. An den in den gewöhnlichen Quellen ſich findenden Erden und Salzen iſt es reiner, und mehrere fehlen ihm ganz; dagegen enthält es einige andere Salze. Zimmermann fand ſein ſpec. Gewicht nach dem Mittel vieler Verſuche = 10005; er fand es wechſelnd zwiſchen 10001 und 10013 *); beym Abdampfen deſſelben bleibt ein bräunlichgelbes hygroſcopiſches Salz zurück. Brandes erhielt aus 360 Unzen Regenwaſſer, welches er in allen Monaten des Jahrs 1825 bey Salzuffeln in einem reinen Glas-Gefäß geſammelt hatte, zuſammen 2,75 Gran fixe Stoffe **); ein Pfund zu 16 Unzen enthielt alſo im Mittel genommen 0,122 Gran oder nahehin $\frac{1}{8}$ Gran; das erhaltene Salz zeigte ſich vorherrſchend aus Kochſalz beſtehend mit etwas Gyps, ſalzſaurer, kohlenſaurer und ſchwefelſaurer Bittererde, kohlenſaurer Kalkerde, ſalzſaurem Kali mit etwas Eiſen und Manganoxyd und einem wahrſcheinlich aus ſalpeterſaurem Ammoniak beſtehenden Ammoniakſalz, in Verbindung mit einer geringen Menge eines eigenthümlichen organiſchen Stoffs, welcher von Zimmermann Pyrrhin genannt wurde; das bey Gewittern fallende Waſſer zeichnet ſich vorzüglich durch ſeinen Gehalt an ſalpeterſauern Salzen aus. Liebig fand in allen während Gewittern fallenden Regenwaſſern etwas Salpeterſäure, meiſt geſättigt mit Kalk und Ammoniak; unter 17 Gewitterregen, welche er unterſuchte, fehlte die Salpeterſäure bey keinem einzigen, dagegen fanden ſich unter 60 andern Regenwaſſern nur bey 2 Spuren davon; es ſcheint daher bey jedem Blitz etwas Salpeterſäure erzeugt zu werden. **)

Merkwürdig iſt es, daß die Menge der in dem Regenwaſſer enthaltenen Beſtandtheile nicht in allen Jahrszeiten dieſelbe iſt; Brandes fand in 1000000 Theilen des im Jahr 1825 gefallenen Meteorwaſſers

---

*) Kaſtners Archiv. Theil 1. S. 257.

**) Schweiggers Jahrbuch der Chemie 1826, im 18. Band der neuen Reihe, S. 130.

***) Berzelius Jahrbericht 8ter Jahrgang Tübingen 1829, S. 234.

(192)

im Januar	6,5 Gr. fixe Stoffe		im July	1,6 Gr. fixe Stoffe	
— Februar	3,5 — — —		— Auguſt	2,8 — — —	
— März	2,1 — — —		— Septbr.	2,1 — — —	
— April	1,4 — — —		— October	3,1 — — —	
— May	0,8 — — —		— Novbr.	2,7 — — —	
— Juny	1,1 — — —		— Decbr.	3,5 — — —	

Dieſer verſchiedene Gehalt des Regenwaſſers ſcheint daher mit der §. 126. erwähnten verſchiedenen Intenſität des Regens in Verhältniß zu ſtehen; die an Waſſer reichern Niederſchläge der wärmern Jahrszeit enthalten weniger ſalzige Beſtandtheile.

So gering die Menge dieſer im Regenwaſſer enthaltenen Salze im Allgemeinen iſt, ſo kann ſie jedoch nicht für die Vegetation ohne Einfluß ſeyn; wenn wir berückſichtigen, daß auf die Fläche eines Quadratſchuhs jährlich im Mittel (nach §. 121.) $2\frac{1}{4}$ Cubikſchuh Regenwaſſer fallen, welche daher 19,9 Gran Meteorſalze enthalten, mit welchen ſomit jährlich auf den Magdeburgiſchen Morgen von 24196,4 par. Quadratſchuh $59\frac{3}{4}$ Pfund dieſer Salze kommen. Bey manchen künſtlichen Düngungsmitteln iſt die Menge des auf gleiche Flächen angewandten Salzes nicht größer. Lampadius fand 14,6 Gran Kochſalz, auf die Fläche eines pariſer Quadratſchuhs ausgeſtreut, ſchon ſehr wirkſam *).

Außer dieſen gewöhnlichen Beſtandtheilen des Regenwaſſers, finden ſich in demſelben nicht ſelten noch ungewöhnliche Beymengungen; nicht ſelten iſt es, im Frühling, vorzüglich im May zur Zeit der Blüthe der Nadelholzarten, auf friſch gefallenem Regenwaſſer den Blüthenſtaub dieſer Pflanzen als einen gelben Staub ſchwimmend zu finden, welches ſchon hier und da zur Sage von Schwefelregen Veranlaſſung gab. Auch andere Beymengungen namentlich von Kochſalz, feinem Staub, von Sandkörnchen und andern durch Winde in die Atmoſphäre geführten kleinen Körperchen, ſelbſt von kleinen Samen und Inſecten wurde ſchon hier und da beobachtet; im Norden und in Gebirgsgegenden beobachtete man ſchon hier und da rothgefärbten Schnee, zum Theil veranlaßt durch kleine Algen, ſeltner auch durch Metalloxyde enthaltende erdige Pulver; zu den merkwürdigern Beymengungen der letztern Art gehören kleine Körnchen von Schwefelkies, welche bey einem vor einigen Jahren im Orenburgiſchen Gouvernement in Rußland gefallenen Hagel in den Körnern deſſelben gefunden wurden **).

*) Hermbſtädts Archiv der Agriculturchemie 2. Band. Berlin 1816, S. 413.

**) Berzelius Jahresberichte 8ter Jahrgang, S. 251.

Witterung im September.

Der September iſt gewöhnlich einer der ſchönſten Monate des Jahrs, der vorzüglich zu heiterer Witterung geneigt iſt; die Temperatur vermindert ſich ſchon bedeutend ſchneller, als im Auguſt; im Mittel iſt die Temperatur dieſes Monats 2,7 Grad niederer, die Morgen werden auffallend kühler, die Nebel häufiger; in rauhen Gegenden geſchieht es nicht ſelten, daß ſchon gegen Ende dieſes Monats die Vegetation durch Reifen leidet. Im Mittel iſt die

Mittlere Temperatur dieſes Monats in					
Mannheim	+12,96	Wien	+13,14	Lüneburg	+11,04
Würzburg	+12,72	München	+12,01	Hamburg	+11,09
Carlsruhe	+12,32	Regensburg	+12,00	Cuxhafen	+11,61
Stuttgart	+12,17	Augsburg	+11,17	Danzig	+10,06
Frankfurt	+12,18	Erfurt	+12,75	a. d. ſchw. Alp	+ 8,87
Trier	+12,71	Fulda	+12,02	a. d. Peiſenberg	+ 9,74
Jena	+11,81	Berlin	+11,66	a. d. Gotthard	+ 4,02

Die Temperaturerniedrigung iſt gewöhnlich anfangs weniger bedeutend; verhältnißmäßig ſchneller nimmt ſie gegen die Mitte und Ende des Monats ab; ſie vermindert ſich im ganzen Monat gegen 4⅕ Grad; die mittlern Veränderungen von 5 zu 5 Tagen ſind dieſe:

Temperatur den	Mittags in Frankfurt	Mittlere Temperatur des ganzen Tags in				
		Frankfurt	Mannheim	Jena	Danzig	Gotthard
31. Aug.	+18,0	+14,16	+14,38	+15,32	+12,10	+5,58
5. Sept.	+17,9	+14,14	+14,31	+13,72	+11,40	+5,23
10. —	+16,5	+13,22	+14,16	+12,03	+10,80	+5,42
15. —	+15,6	+12,12	+13,33	+10,55	+10,04	+4,95
20. —	+15,2	+11,34	+12,09	+ 9,66	+ 9,34	+3,24
25. —	+14,3	+10,72	+11,13	+10,26	+ 8,72	+2,25
30. —	+13,3	+ 9,56	+ 9,87	+10,71	+ 7,56	+1,52

Die Temperatur ſinkt im Mittel an den kühlſten Tagen des Monats in der Frühe in Stuttgart auf + 3,1°, in Hamburg auf 5,4°, in Lüneburg auf 4,1°, in Cuxhafen auf + 4,6 Grad; in einzelnen Jahren in Stuttgart auch ſchon auf + 0,5, in Cuxhafen auf + 1,3 Grad. — An den wärmſten Tagen ſteigt die Temperatur im Mittel in Stuttgart auf 23,3°, in Cuxhafen auf 20,1°, in Lüneburg auf 19,8°, in Hamburg auf 19,4 Grad;

(194)

in einzelnen Jahren in Stuttgart auch ſelbſt auf 24 und 24,5°, in Hamburg und Lüneburg auf 23°, in Cuxhafen auf 22,7 Grad.

Die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich im ſüdlichen Deutſchland in geſchützten Lagen an heitern Tagen auf 30 bis 40 Grad.

Die monatlichen Veränderungen des Barometers betragen in dieſem Monat im ſüdlichen Deutſchland im Mittel 7 bis 8, im nördlichen 9 bis 9,5 par. Linien; im Mittel iſt der Barometer in dieſem Monat in Deutſchland 0,3 bis 0,8 Lin. höher, als das jährliche Mittel.

Die Hygrometer aus organiſchen Stoffen ſtehen im Mittel dem Punct ihrer größten Feuchtigkeit näher, als im vorigen Monat; die Feuchtigkeit der Luft iſt vorzüglich Nachts und in der Frühe oft ihrem Sättigungspunct nahe; es bilden ſich daher nicht ſelten Nebel; Nachmittags wird die Luft demungeachtet oft trocken und warm; der Thaupunct liegt in den Nachmittagsſtunden im ſüdlichen Deutſchland gewöhnlich 7 bis 8° R. unter der Lufttemperatur; er lag im September 1828 Nachmittags 2 Uhr in Stuttgart im Mittel 8,4 Grad unter der Lufttemperatur.

Die Größe der wäßrigen Ausdünſtung iſt in dieſem Monat geringer, als im vorigen; ſie beträgt im Mittel im ſüdlichen Deutſchland in 24 Stunden im Schatten 1 Linie, im Sonnenſchein 2,9 par. Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt von der im vorigen Monat im Mittel wenig verſchieden; ſie wird gewöhnlich mit Verminderung der Lufttemperatur etwas ſtärker; die Elektricität der atmoſphäriſchen Niederſchläge iſt dagegen bedeutend ſchwächer; die Gewitter werden in dieſem Monat auffallend ſeltner. Nach mehrjährigen Beobachtungen ereignen ſich in dieſem Monat im Mittel in Augsburg 1,3, in Tübingen 1,2, in Stuttgart 0,8, in Lüneburg und Berlin 1,3, in Hamburg 0,7 Gewitter, in Wien kommt im Mittel in 4 Jahren nur einmal ein Gewitter in dieſem Monat zum Ausbruch.

Die Regenmenge iſt in dieſem Monat bedeutend geringer, als im vorigen; die Höhe der Seen und Flüſſe vermindert ſich gewöhnlich in dieſem Monat ſehr merklich; die im ganzen Monat fallende Regenmenge beträgt im Mittel

in Erfurt	6,02 p. Linien Höhe oder	72	pariſer Cubikzoll auf der Fläche von einem pariſer Quadr.ſchuh.
in Regensburg	24,18 — — — —	290	
in Stuttgart	31,40 — — — —	377	
in Tübingen	26,48 — — — —	417	
in Augsburg	40,82 — — — —	489	
auf d. ſchwäb. Alp	40,17 — — — —	482	

Die vorherrſchende Windrichtung iſt zwar auch noch in dieſem Monat in den meiſten Gegenden weſtlich; jedoch ſind die Weſtwinde im Allgemeinen weniger häufig, als in den vorhergehenden 2 Monaten; ſie wechſeln häufiger mit Oſtwinden ab, welche uns vorzüglich heitere Witterung bringen.

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl

der	in Stuttgart	in Augsburg	in Wien	in Hamburg	in Cuxhafen
heitern Tage	12,0	11,8	10,7	10,6	4,8
trüben —	7,8	10,3	8,9	4,9	4,9
gemiſchten —	10,2	7,9	10,4	14,5	20,3
Regentage	10,6	10,4	7,0	9,3	11,5
Nebeltage	4,0	5,5	2,1	2,9	1,5

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Viele Pflanzen ſind in dieſem Monat ſchon im Ableben begriffen; die Zahl der noch neu aufblühenden Arten iſt gewöhnlich bedeutend geringer, als im vorigen Monat; viele der ſpäter im Auguſt blühenden Pflanzen verlängern ihre Blüthezeit auch noch in dieſem Monat; in Wäldern und auf ſandigen Bodenarten blüht nicht ſelten das Heidekraut, die Erica vulgaris, auf Wieſen die Herbſtzeitloſe, Colchicum autumnale, in Gärten blühen die Herbſtroſen (Alcea rosea), Dahlien, und mehrere Arten der Gattungen Aster, Solidago, Tagetes, Zinnia etc.; gegen Ende des Monats entwickelt der Epheu an ſonnigen Mauern und Felſen ſeine Blüthen; die meiſten Obſtarten, Wallnüſſe, Kaſtanien reifen, auch frühe Weintraubenarten zeitigen ſchon zu Ende dieſes Monats, in frühen Jahrgängen nimmt im ſüdlichen Deutſchland ſelbſt die Weinleſe ſchon gegen Ende dieſes Monats ihren Anfang; die Blätter vieler Bäume fangen an, ihre Farben zu verändern, ihre grüne Farbe geht nicht ſelten vom Grünen durchs Gelbe, Orange bis ins Rothe über; manche Bäume, wie Eſchen, fangen gegen Ende dieſes Monats ſchon an ſich zu entblättern.

Gewöhnlich wird in der 2ten Hälfte dieſes Monats mit der Einſaat der Winterfrüchte der Anfang gemacht.

b) Im Thierreich.

Die meiſten ſich im Sommer in unſern Gegenden aufhaltenden inſectenfreſſenden Vögel verlaſſen uns in dieſem Monat und ziehen in ſüdlichere Gegenden; es gehören dahin mehrere Schwalbenarten, die Grasmücken, Fliegenſchnäpper, Blau- und Schwarzkehlchen, Bachſtelzen, Staare, der Wendehals, Wiedehopf, Ziegenmelker, auch mehrere zum Theil von Samen lebende Vögel, die Wachteln, Turteltauben, Singdroſſeln ziehen ſüdlicher. Die im Sommer ſich nördlicher von uns aufhaltenden Vögel fangen gleichfalls ihre Wanderungen an, und ſtreichen zum Theil durch unſere Gegenden; es gehören dahin verſchiedene der kleinern Schnepfenarten.

Von den bey uns wildvorkommenden 4füßigen Thieren wirft der Haſe in dieſem Monat zum 4ten Mal, und die Edelhirſche treten gewöhnlich in der zweyten Woche dieſes Monats in die Brunſt.

(196)

Unter den Fiſchen laichen gegen Ende dieſes Monats mehrere Salmo-Arten, Salmo salar, lacustris und salvelinus.

Die Zahl der Inſecten vermindert ſich in dieſem Monat bedeutend; viele der vollkommner entwickelten ſterben, nachdem ſie zuvor ihre Eyer gelegt haben; andere verkriechen ſich in Schlupfwinkel; viele Raupen verpuppen ſich, um in dieſem Zuſtand zu überwintern; die Bienen ſind übrigens noch thätig und tragen an ſchönen Tagen oft noch reichlich ein, wenn ſie ſich in Umgebungen finden, wo noch ſpäter blühende Pflanzen, namentlich Heiden, häufiger vorkommen; dann aber ſtoßen ſie die Drohnen vollends ab, und jagen ſie mit einer Wuth und Grauſamkeit aus ihren Wohnungen, die in der ganzen Natur ohne Beyſpiel iſt. Ihr Flug iſt daher bey ſchönen Tagen ſo ſtark und lebhaft, wie beym Schwärmen. Stöcke, die dieſes Geſchäft unterlaſſen und die Drohnen noch unter ſich dulden, ſind weiſerlos.

Grundſätze der Meteorologie.

X. Von den leuchtenden Lufterſcheinungen und damit in Beziehung ſtehenden Veränderungen in unſerer Atmoſphäre.

§. 130. Wir werden in dieſem Abſchnitt diejenigen Erſcheinungen unſerer Atmoſphäre näher betrachten, welche ſich vor andern durch beſondere Licht- und Feuerentwicklungen auszeichnen oder damit begleitet ſind, obgleich mehrere derſelben in keinem urſprünglichen Zuſammenhang mit einander ſtehen. Es gehören dahin die Erſcheinungen der Gewitter, die damit oft in Verbindung ſtehenden Waſſerhoſen, Landtrompen, das Wetterleuchten ohne Donner, das St. Elmsfeuer, die Feuerkugeln und die ſie oft begleitenden Steinregen, die Sternſchnuppen, das Nordlicht, Zodiakallicht, die Morgen- und Abendröthe, die Regenbogen, die Höfe und Ringe um Sonne und Mond, die Nebenſonnen und Nebenmonde, der Höhenrauch, Moorrauch und die Irrlichter.

Theilweiſe war von einzelnen dieſer Erſcheinungen ſchon in den vorigen Abſchnitten die Rede; wir werden ſie näher hier im Zuſammenhange betrachten.

Das Gewitter.

§. 131. Der Bildung eines Gewitters geht immer eine Anſammlung von Dünſten voraus, welche ſich entweder in der Atmoſphäre des Orts, wo das Gewitter ſpäter ausbricht, zu Wolken vereinigen, oder von andern Orten herbeygeführt werden; die Luft verliert oft vorher an Klarheit, ſie wird dünſtig; die Temperatur der Atmoſphäre erhebt ſich über die mittlere Temperatur der entſprechenden Jahrszeit, ſie wird in der wärmern Jahrszeit oft drückend ſchwül; die Luft bleibt auch die Nacht hindurch wärmer, als gewöhnlich, das Barometer ſinkt; dieſes währt zuweilen einige Tage, bis endlich ein Gewitter wirklich zum Ausbruch kommt; ſeinem Ausbruch zunächſt geht eine in die Augen fallende Anſammlung der Dünſte zu dichten Wolken

(188)

Gegenden	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	vorherrſchender Wind
Padua	39,87	19,22	6,61	3,15	1,36	0,63	5,98	21,01	N
St. Bernhard	1,55	47,31	0	0,20	0	50,72	0,20	0,20	SW
Genf	1,25	10,10	0,21	1,25	2,81	77,08	0	7,29	SW
Bern	20,15	5,81	0,77	4,65	0,39	3,33	42,24	22,48	W
Augsburg	3,15	2,54	0,54	1,27	3,09	25,39	46,12	17,87	W
Schwäb. Alp	13,71	4,85	3,30	5,44	12,45	21,40	19,84	18,96	SW
Stuttgart	7,08	7,00	7,21	2,28	6,69	36,44	21,83	11,44	SW
Mannheim	12,50	7,13	13,97	11,03	27,13	8,31	17,42	2,42	S
Berlin	6,06	7,80	5,48	5,56	8,72	27,99	21,92	16,44	SW
Hamburg	3,56	2,93	4,10	4,87	4,46	27,14	36,63	16,37	W
Copenhagen	5,17	8,84	14,28	8,29	12,51	25,98	18,91	5,99	SW
Mittel	7,66	5,37	5,76	5,07	10,42	24,44	27,29	12,25	W

Den Beobachtungen auf der ſchwäbiſchen Alp liegen 14jährige auf dem Plateau dieſes Gebirgszugs zu Böringen vom Pfarrer Gößlin angeſtellte Beobachtungen zu Grunde, denen zu Hamburg 30jährige Beobachtungen *); das beygefügte Mittel wurde nicht aus den ſämmtlichen hier aufgezählten Beobachtungen, ſondern aus den 6 in Deutſchland ſelbſt erhaltenen Reſultaten gezogen. Berechnen wir nach dem Mittel dieſer ſämmtlichen Beobachtungen nach Lamberts Formel die mittlere Windrichtung, bey welcher in Deutſchland der meiſte Regen fällt, ſo erhalten wir 74° 26′, wenn Süd mit 0, Weſt mit 90, Nord mit 180 u. ſ. w. bezeichnet wird, oder eine zwiſchen W und WSW fallende Windrichtung, welche 15° 34′ von Weſt gegen Süd abweicht **).

Je nach den Richtungen der Gebirgsketten iſt dieſe mittlere Windrichtung bald mehr weſtlich, bald mehr ſüdlich; in Mannheim iſt Südwind der häufigſte Regenwind, entſprechend der Richtung des Rheinthals von Süd gegen Nord; in Stuttgart fällt der meiſte Regen bey SW, auch hier entſprechend der Richtung des Thals, worin Stuttgart liegt. Auf dem Bernhard regnet es beynahe nur bey SW und NO; der erſtere Wind iſt warm und feucht, er kommt zunächſt aus Italien, ſeine Dünſte werden ſich hier leicht durch Abkühlung niederſchlagen; der ihm entgegengeſetzte NO iſt kalt, er kommt aus den Alpen, er ſcheint durch ſtarke Erniedrigung der Temperatur hier vorzüglich Nieder-

*) Die nähern Unterſuchungen über die Windverhältniſſe dieſer beiden Standpuncte, und die jährlichen Perioden in den mittlern Windrichtungen Deutſchlands, theilte ich vor kurzem in Schweiggers Jahrbuch der Chemie im 25. Band der neuen Reihe 1829, S. 135—147 mit.

**) Bezeichnet man S mit 0, W mit 90°, N mit 180, O mit 270° und φ mit der mittlern Windrichtung, ſo erhält man nach dieſer Formel Tang

$$\varphi = \frac{a + b \text{ Cos. } 45}{\alpha + \beta \text{ Cos. } 45}; \text{ wenn}$$

$$a = W - O; \text{ und } b = NW + SW - NO - SO$$

$$\alpha = S - N; \text{ und } \beta = SW + SO - NW - NO$$

iſt, und man ſtatt der Windzeichen die Zahl der Winde ſetzt, wie oft ſie nach dieſen verſchiedenen Richtungen wehten.

ſchläge zu veranlaſſen. — In Padua fällt während Nordwind der meiſte Regen, die mit den Südwinden ankommenden Dünſte ſcheinen erſt an den Alpen in größerer Menge niedergeſchlagen zu werden, und ſo durch Erkältung einen entgegengeſetzten, für Padua nördlichen Luftſtrom zu veranlaſſen.

Elektricität der Regen je nach den verſchiedenen Windrichtungen.

§. 128. Es gehört zu den merkwürdigern Erſcheinungen der wäßrigen Niederſchläge, daß ihre Elektricität ſo mannichfaltigen Wechſel zeigt, wovon bereits im 7. Abſchnitt §. 72. die Rede war. Vergleicht man näher die Elektricität der einzelnen Niederſchläge bey den verſchiedenen Windrichtungen, ſo bemerkt man in der Art und Stärke der Elektricität der Regen eine gewiſſe Ordnung, je nachdem ſich die Niederſchläge bey dieſer oder jener Windrichtung ereignen. Meine hierüber im ſüdlichen Deutſchland während 30 Monaten angeſtellten Beobachtungen gaben folgende allgemeinere Reſultate:

Winde	Verhältniß der poſitiv zu den negativ elektriſchen Niederſchlägen	Mittlere Stärke der Elektricität der poſitiven	Mittlere Stärke der Elektricität der negativen
bey N	100 : 91	+131	— 99
bey NO	100 : 109	+105	—132
bey O	100 : 166	+ 15	+ 13
bey SO	100 : 175	+ 19	— 10
bey S	100 : 260	+ 26	— 23
bey SW	100 : 232	+ 66	— 33
bey W	100 : 145	+ 75	— 39
bey NW	100 : 128	+ 31	— 46
bey den 3 nördlichen Winden NW, N, NO	100 : 114	+ 74	— 75
bey den 3 ſüdlichen Winden SO, S, SW	100 : 230	+ 57	— 26
bey den 3 weſtlichen Winden SW, W, NW	100 : 161	+ 57	— 38
bey den 3 öſtlichen Winden NO, O, SO	100 : 133	+ 71	— 72
Allgemeinere Mittel	100 : 155	+ 69	— 43

Die poſitiv-elektriſchen Niederſchläge zeigen daher zu den negativ-elektriſchen, durch die ganze Windroſe, einen regelmäßigen Wechſel; es zeigt ſich im Allgemeinen dieſes:

1) Die Niederſchläge ſind am häufigſten poſitiv-elektriſch bey Nordwinden, am häufigſten negativ-elektriſch bey Südwinden; bey letztern Winden ſind die Niederſchläge mehr, als um das Doppelte, häufiger negativ-elektriſch.

(190)

2) Die 3 ſüdlichen Winde S, SW und SO zeigen im Gegenſatz der 3 nördlichen Winde NO, N und NW nahehin daſſelbe Verhältniß; bey den ſüdlichen Winden ſind die Niederſchläge beynahe doppelt ſo häufig negativ-elektriſch, als bey den 3 nördlichen in dem Verhältniß von 230 : 114.

3) Die öſtlichen und weſtlichen Winde ſtehen zwiſchen dieſen Extremen mehr in der Mitte, jedoch ſo, daß ſich die 3 öſtlichen Winde im Allgemeinen mehr den nördlichen, die 3 weſtlichen mehr den ſüdlichen nähern.

4) Die Elektricität der ſämmtlichen Niederſchläge iſt häufiger negativ, als poſitiv, in dem Verhältniß von 155 : 100.

5) Die mittlere Intenſität der poſitiv-elektriſchen Niederſchläge iſt dagegen in dem Verhältniß von 69 : 43 größer, als die der negativen.

6) Die Stärke ſowohl der +, als — E der Niederſchläge iſt am ſtärkſten bey nördlichen Winden, namentlich bey NO und N.

7) Am ſchwächſten iſt die Elektricität bey den 3 ſüdlichen Winden, ihre mittlere Stärke verhält ſich zu der Stärke bey den 3 nördlichen Winden = 39 : 75.

8) Bey den 3 öſtlichen Winden iſt die Elektricität im Mittel in dem Verhältniß von 72 : 48 ſtärker als bey den 3 weſtlichen.

9) Die Gegenſätze der + und — E treten am reinſten und ſtärkſten bey nördlichen und öſtlichen Winden hervor; weniger iſt dieſes der Fall bey weſtlichen, am wenigſten bey ſüdlichen Winden; die ſüdlichen Winde zeichnen ſich daher im Allgemeinen durch eine geringere Stärke, aber größere Häufigkeit an negativ-elektriſchen Regen, die nördlichen durch größere Stärke und reinere Gegenſätze aus.

Der Grund dieſer Verſchiedenheiten ſcheint auf Folgendem zu beruhen. Beym Niederſchlag der in der Atmoſphäre ſchwebenden Dünſte entſteht urſprünglich poſitive Elektricität; die negative ſcheint ſich dagegen häufiger durch elektriſche Gegenſätze, durch polariſche Vertheilung zu bilden, theils auch durch theilweiſes Verdünſten der herabfallenden Regentropfen zu entſtehen, deren verdünſtende Baſis ähnlich dem feinen Waſſerſtaub der Waſſerfälle (§. 73. oben) nach und nach während des Falls ſelbſt negative Elektricität erhält. — Bey den nördlichen und öſtlichen Winden iſt die Luft gewöhnlich trockener, die Gegenſätze zwiſchen poſitiver und negativer Elektricität werden reiner und ſtärker hervortreten können, zugleich ziehen die Wolken bey nördlichen Winden tiefer; beides kann dazu beytragen, daß die Elektricität der Niederſchläge ſtärker elektriſch iſt; bey ſüdlichen und ſüdweſtlichen Winden ziehen dagegen die Wolken höher, die Luft iſt im Allgemeinen feuchter, es können ſich dadurch weniger leicht elektriſche Gegenſätze bilden, zugleich iſt die Luft wärmer, die aus höhern Luftſchichten fallenden Regentropfen werden wieder theilweiſe ſtärker verdünſten und dadurch häufiger mit — E beladen auf der Erdoberfläche ankommen können *).

---

*) Die nähern Unterſuchungen hierüber theilte ich vor kurzem in Schweiggers Jahrbuch der Chemie im 25. Band der neuen Reihe, Seite 259 — 268 im Jahrg. 1829 mit.

(191)

Chemiſche Beſtandtheile des Regenwaſſers und deſſen Verſchiedenheiten in den verſchiedenen Jahreszeiten.

§. 129. Das als Regen und Schnee fallende meteoriſche Waſſer gehört zu den an fixen Stoffen reinſten Waſſern, welche ſich in der freyen Natur finden. Es zeichnet ſich übrigens durch einige Beſtandtheile merkwürdig von andern Waſſern aus. Außer der Elektricität, womit es gewöhnlich beladen auf die Erdfläche fällt, iſt es zugleich reicher an Sauerſtoff, als gewöhnliches Quell- und Brunnenwaſſer; wird es ausgekocht, ſo entwickeln ſich aus ſeinen Zwiſchenräumen gegen 4 Procent einer Luft, welche ſauerſtoffreicher, als gewöhnliche atmoſphäriſche Luft iſt, ſie enthält in 100 Theilen 28—31 Proc. Sauerſtoffgas, während die gewöhnliche atmoſphäriſche Luft nur 21 Proc. dieſes Gaſes enthält; auf dieſem größern Gehalt an Sauerſtoffgas und Elektricität ſcheint zum Theil die größere Fruchtbarkeit des Regenwaſſers in Vergleichung mit gewöhnlichem Quellwaſſer zu beruhen. An den in den gewöhnlichen Quellen ſich findenden Erden und Salzen iſt es reiner, und mehrere fehlen ihm ganz; dagegen enthält es einige andere Salze. Zimmermann fand ſein ſpec. Gewicht nach dem Mittel vieler Verſuche = 10005; er fand es wechſelnd zwiſchen 10001 und 10013 *); beym Abdampfen deſſelben bleibt ein bräunlichgelbes hygroſcopiſches Salz zurück. Brandes erhielt aus 360 Unzen Regenwaſſer, welches er in allen Monaten des Jahrs 1825 bey Salzuffeln in einem reinen Glas-Gefäß geſammelt hatte, zuſammen 2,75 Gran fixe Stoffe **); ein Pfund zu 16 Unzen enthielt alſo im Mittel genommen 0,122 Gran oder nahehin ⅛ Gran; das erhaltene Salz zeigte ſich vorherrſchend aus Kochſalz beſtehend mit etwas Gyps, ſalzſaurer, kohlenſaurer und ſchwefelſaurer Bittererde, kohlenſaurer Kalkerde, ſalzſaurem Kali mit etwas Eiſen und Manganoxyd und einem wahrſcheinlich aus ſalpeterſaurem Ammoniak beſtehenden Ammoniakſalz, in Verbindung mit einer geringen Menge eines eigenthümlichen organiſchen Stoffs, welcher von Zimmermann Pyrrhin genannt wurde; das bey Gewittern fallende Waſſer zeichnet ſich vorzüglich durch ſeinen Gehalt an ſalpeterſauern Salzen aus. Liebig fand in allen während Gewittern fallenden Regenwaſſern etwas Salpeterſäure, meiſt geſättigt mit Kalk und Ammoniak; unter 17 Gewitterregen, welche er unterſuchte, fehlte die Salpeterſäure bey keinem einzigen, dagegen fanden ſich unter 60 andern Regenwaſſern nur bey 2 Spuren davon; es ſcheint daher bey jedem Blitz etwas Salpeterſäure erzeugt zu werden. **)

Merkwürdig iſt es, daß die Menge der in dem Regenwaſſer enthaltenen Beſtandtheile nicht in allen Jahrszeiten dieſelbe iſt; Brandes fand in 1000000 Theilen des im Jahr 1825 gefallenen Meteorwaſſers

---

*) Kaſtners Archiv. Theil 1. S. 257.

**) Schweiggers Jahrbuch der Chemie 1826, im 18. Band der neuen Reihe, S. 130.

***) Berzelius Jahrbericht 8ter Jahrgang Tübingen 1829, S. 234.

(192)

im Januar	6,5 Gr.	fixe	Stoffe	im July	1,6 Gr.	fixe	Stoffe
— Februar	3,5 —	—	—	— Auguſt	2,8 —	—	—
— März	2,1 —	—	—	— Septbr.	2,1 —	—	—
— April	1,4 —	—	—	— October	3,1 —	—	—
— May	0,8 —	—	—	— Novbr.	2,7 —	—	—
— Juny	1,1 —	—	—	— Decbr.	3,5 —	—	—

Dieſer verſchiedene Gehalt des Regenwaſſers ſcheint daher mit der §. 126. erwähnten verſchiedenen Intenſität des Regens in Verhältniß zu ſtehen; die an Waſſer reichern Niederſchläge der wärmern Jahrszeit enthalten weniger ſalzige Beſtandtheile.

So gering die Menge dieſer im Regenwaſſer enthaltenen Salze im Allgemeinen iſt, ſo kann ſie jedoch nicht für die Vegetation ohne Einfluß ſeyn; wenn wir berückſichtigen, daß auf die Fläche eines Quadratſchuhs jährlich im Mittel (nach §. 121.) $2\frac{1}{4}$ Cubikſchuh Regenwaſſer fallen, welche daher 19,9 Gran Meteorſalze enthalten, mit welchen ſomit jährlich auf den Magdeburgiſchen Morgen von 24196,4 par. Quadratſchuh $59\frac{3}{4}$ Pfund dieſer Salze kommen. Bey manchen künſtlichen Düngungsmitteln iſt die Menge des auf gleiche Flächen angewandten Salzes nicht größer. Lampadius fand 14,6 Gran Kochſalz, auf die Fläche eines pariſer Quadratſchuhs ausgeſtreut, ſchon ſehr wirkſam *).

Außer dieſen gewöhnlichen Beſtandtheilen des Regenwaſſers, finden ſich in demſelben nicht ſelten noch ungewöhnliche Beymengungen; nicht ſelten iſt es, im Frühling, vorzüglich im May zur Zeit der Blüthe der Nadelholzarten, auf friſch gefallenem Regenwaſſer den Blüthenſtaub dieſer Pflanzen als einen gelben Staub ſchwimmend zu finden, welches ſchon hier und da zur Sage von Schwefelregen Veranlaſſung gab. Auch andere Beymengungen namentlich von Kochſalz, feinem Staub, von Sandkörnchen und andern durch Winde in die Atmoſphäre geführten kleinen Körperchen, ſelbſt von kleinen Samen und Inſecten wurde ſchon hier und da beobachtet; im Norden und in Gebirgsgegenden beobachtete man ſchon hier und da rothgefärbten Schnee, zum Theil veranlaßt durch kleine Algen, ſeltner auch durch Metalloxyde enthaltende erdige Pulver; zu den merkwürdigern Beymengungen der letztern Art gehören kleine Körnchen von Schwefelkies, welche bey einem vor einigen Jahren im Orenburgiſchen Gouvernement in Rußland gefallenen Hagel in den Körnern deſſelben gefunden wurden **).

*) Hermbſtädts Archiv der Agriculturchemie 2. Band. Berlin 1816, S. 413.
**) Berzelius Jahresberichte 8ter Jahrgang, S. 231.

Witterung im September.

Der September iſt gewöhnlich einer der ſchönſten Monate des Jahrs, der vorzüglich zu heiterer Witterung geneigt iſt; die Temperatur vermindert ſich ſchon bedeutend ſchneller, als im Auguſt; im Mittel iſt die Temperatur dieſes Monats 2,7 Grad niederer, die Morgen werden auffallend kühler, die Nebel häufiger; in rauhen Gegenden geſchieht es nicht ſelten, daß ſchon gegen Ende dieſes Monats die Vegetation durch Reifen leidet. Im Mittel iſt die

Mittlere Temperatur dieſes Monats in					
Mannheim	+12,96	Wien	+13,14	Lüneburg	+11,04
Würzburg	+12,72	München	+12,01	Hamburg	+11,09
Carlsruhe	+12,32	Regensburg	+12,00	Cuxhafen	+11,61
Stuttgart	+12,17	Augsburg	+11,17	Danzig	+10,06
Frankfurt	+12,18	Erfurt	+12,75	a. d. ſchw. Alp	+ 8,87
Trier	+12,71	Fulda	+12,02	a. d. Peiſenberg	+ 9,74
Jena	+11,81	Berlin	+11,66	a. d. Gotthard	+ 4,02

Die Temperaturerniedrigung iſt gewöhnlich anfangs weniger bedeutend; verhältnißmäßig ſchneller nimmt ſie gegen die Mitte und Ende des Monats ab; ſie vermindert ſich im ganzen Monat gegen 4½ Grad; die mittlern Veränderungen von 5 zu 5 Tagen ſind dieſe:

Temperatur den	Mittags in Frankfurt	Mittlere Temperatur des ganzen Tags in				
		Frankfurt	Mannheim	Jena	Danzig	Gotthard
31. Aug.	+18,0	+14,16	+14,38	+15,32	+12,10	+5,58
5. Sept.	+17,9	+14,14	+14,31	+13,72	+11,40	+5,23
10. —	+16,5	+13,22	+14,16	+12,03	+10,80	+5,42
15. —	+15,6	+12,12	+13,33	+10,55	+10,04	+4,95
20. —	+15,2	+11,34	+12,09	+ 9,66	+ 9,34	+3,24
25. —	+14,3	+10,72	+11,13	+10,26	+ 8,72	+2,25
30. —	+13,3	+ 9,56	+ 9,87	+10,71	+ 7,56	+1,52

Die Temperatur ſinkt im Mittel an den kühlſten Tagen des Monats in der Frühe in Stuttgart auf + 3,1°, in Hamburg auf 5,4°, in Lüneburg auf 4,1°, in Cuxhafen auf + 4,6 Grad; in einzelnen Jahren in Stuttgart auch ſchon auf + 0,5, in Cuxhafen auf + 1,3 Grad. — An den wärmſten Tagen ſteigt die Temperatur im Mittel in Stuttgart auf 23,3°, in Cuxhafen auf 20,1°, in Lüneburg auf 19,8°, in Hamburg auf 19,4 Grad;

(194)

in einzelnen Jahren in Stuttgart auch ſelbſt auf 24 und 24,5°, in Hamburg und Lüneburg auf 23°, in Cuxhafen auf 22,7 Grad.

Die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich im ſüdlichen Deutſchland in geſchützten Lagen an heitern Tagen auf 30 bis 40 Grad.

Die monatlichen Veränderungen des Barometers betragen in dieſem Monat im ſüdlichen Deutſchland im Mittel 7 bis 8, im nördlichen 9 bis 9,5 par. Linien; im Mittel iſt der Barometer in dieſem Monat in Deutſchland 0,3 bis 0,8 Lin. höher, als das jährliche Mittel.

Die Hygrometer aus organiſchen Stoffen ſtehen im Mittel dem Punct ihrer größten Feuchtigkeit näher, als im vorigen Monat; die Feuchtigkeit der Luft iſt vorzüglich Nachts und in der Frühe oft ihrem Sättigungspunct nahe; es bilden ſich daher nicht ſelten Nebel; Nachmittags wird die Luft demungeachtet oft trocken und warm; der Thaupunct liegt in den Nachmittagsſtunden im ſüdlichen Deutſchland gewöhnlich 7 bis 8° R. unter der Lufttemperatur; er lag im September 1828 Nachmittags 2 Uhr in Stuttgart im Mittel 8,4 Grad unter der Lufttemperatur.

Die Größe der wäßrigen Ausdünſtung iſt in dieſem Monat geringer, als im vorigen; ſie beträgt im Mittel im ſüdlichen Deutſchland in 24 Stunden im Schatten 1 Linie, im Sonnenſchein 2,9 par. Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt von der im vorigen Monat im Mittel wenig verſchieden; ſie wird gewöhnlich mit Verminderung der Lufttemperatur etwas ſtärker; die Elektricität der atmoſphäriſchen Niederſchläge iſt dagegen bedeutend ſchwächer; die Gewitter werden in dieſem Monat auffallend ſeltner. Nach mehrjährigen Beobachtungen ereignen ſich in dieſem Monat im Mittel in Augsburg 1,3, in Tübingen 1,2, in Stuttgart 0,8, in Lüneburg und Berlin 1,3, in Hamburg 0,7 Gewitter, in Wien kommt im Mittel in 4 Jahren nur einmal ein Gewitter in dieſem Monat zum Ausbruch.

Die Regenmenge iſt in dieſem Monat bedeutend geringer, als im vorigen; die Höhe der Seen und Flüſſe vermindert ſich gewöhnlich in dieſem Monat ſehr merklich; die im ganzen Monat fallende Regenmenge beträgt im Mittel

in Erfurt	6,02	p. Linien Höhe oder	72	pariſer Cubikzoll auf der Fläche von einem pariſer Quadr.ſchuh.
in Regensburg	24,18	— — — —	290	
in Stuttgart	31,40	— — — —	377	
in Tübingen	26,48	— — — —	417	
in Augsburg	40,82	— — — —	489	
auf d. ſchwäb. Alp	40,17	— — — —	482	

Die vorherrſchende Windrichtung iſt zwar auch noch in dieſem Monat in den meiſten Gegenden weſtlich; jedoch ſind die Weſtwinde im Allgemeinen weniger häufig, als in den vorhergehenden 2 Monaten; ſie wechſeln häufiger mit Oſtwinden ab, welche uns vorzüglich heitere Witterung bringen.

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl

der	in Stuttgart	in Augsburg	in Wien	in Hamburg	in Cuxhafen
heitern Tage	12,0	11,8	10,7	10,6	4,8
trüben —	7,8	10,3	8,9	4,9	4,9
gemiſchten —	10,2	7,9	10,4	14,5	20,3
Regentage	10,6	10,4	7,0	9,3	11,5
Nebeltage	4,0	5,5	2,1	2,9	1,5

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Viele Pflanzen ſind in dieſem Monat ſchon im Ableben begriffen; die Zahl der noch neu aufblühenden Arten iſt gewöhnlich bedeutend geringer, als im vorigen Monat; viele der ſpäter im Auguſt blühenden Pflanzen verlängern ihre Blüthezeit auch noch in dieſem Monat; in Wäldern und auf ſandigen Bodenarten blüht nicht ſelten das Heidekraut, die Erica vulgaris, auf Wieſen die Herbſtzeitloſe, Colchicum autumnale, in Gärten blühen die Herbſtroſen (Alcea rosea), Dahlien, und mehrere Arten der Gattungen Aster, Solidago, Tagetes, Zinnia etc.; gegen Ende des Monats entwickelt der Epheu an ſonnigen Mauern und Felſen ſeine Blüthen; die meiſten Obſtarten, Wallnüſſe, Kaſtanien reifen, auch frühe Weintraubenarten zeitigen ſchon zu Ende dieſes Monats, in frühen Jahrgängen nimmt im ſüdlichen Deutſchland ſelbſt die Weinleſe ſchon gegen Ende dieſes Monats ihren Anfang; die Blätter vieler Bäume fangen an, ihre Farben zu verändern, ihre grüne Farbe geht nicht ſelten vom Grünen durchs Gelbe, Orange bis ins Rothe über; manche Bäume, wie Eſchen, fangen gegen Ende dieſes Monats ſchon an ſich zu entblättern.

Gewöhnlich wird in der 2ten Hälfte dieſes Monats mit der Einſaat der Winterfrüchte der Anfang gemacht.

b) Im Thierreich.

Die meiſten ſich im Sommer in unſern Gegenden aufhaltenden inſectenfreſſenden Vögel verlaſſen uns in dieſem Monat und ziehen in ſüdlichere Gegenden; es gehören dahin mehrere Schwalbenarten, die Grasmücken, Fliegenſchnäpper, Blau- und Schwarzkehlchen, Bachſtelzen, Staare, der Wendehals, Wiedehopf, Ziegenmelker, auch mehrere zum Theil von Samen lebende Vögel, die Wachteln, Turteltauben, Singdroſſeln ziehen ſüdlicher. Die im Sommer ſich nördlicher von uns aufhaltenden Vögel fangen gleichfalls ihre Wanderungen an, und ſtreichen zum Theil durch unſere Gegenden; es gehören dahin verſchiedene der kleinern Schnepfenarten.

Von den bey uns wildvorkommenden 4füßigen Thieren wirft der Haſe in dieſem Monat zum 4ten Mal, und die Edelhirſche treten gewöhnlich in der zweyten Woche dieſes Monats in die Brunſt.

(196)

Unter den Fiſchen laichen gegen Ende dieſes Monats mehrere Salmo-Arten, Salmo salar, lacustris und salvelinus.

Die Zahl der Inſecten vermindert ſich in dieſem Monat bedeutend; viele der vollkommner entwickelten ſterben, nachdem ſie zuvor ihre Eyer gelegt haben; andere verkriechen ſich in Schlupfwinkel; viele Raupen verpuppen ſich, um in dieſem Zuſtand zu überwintern; die Bienen ſind übrigens noch thätig und tragen an ſchönen Tagen oft noch reichlich ein, wenn ſie ſich in Umgebungen finden, wo noch ſpäter blühende Pflanzen, namentlich Heiden, häufiger vorkommen; dann aber ſtoßen ſie die Drohnen vollends ab, und jagen ſie mit einer Wuth und Grauſamkeit aus ihren Wohnungen, die in der ganzen Natur ohne Beyſpiel iſt. Ihr Flug iſt daher bey ſchönen Tagen ſo ſtark und lebhaft, wie beym Schwärmen. Stöcke, die dieſes Geſchäft unterlaſſen und die Drohnen noch unter ſich dulden, ſind weiſerlos.

Grundſätze der Meteorologie.

X. Von den leuchtenden Lufterſcheinungen und damit in Beziehung ſtehenden Veränderungen in unſerer Atmoſphäre.

§. 130. Wir werden in dieſem Abſchnitt diejenigen Erſcheinungen unſerer Atmoſphäre näher betrachten, welche ſich vor andern durch beſondere Licht= und Feuerentwicklungen auszeichnen oder damit begleitet ſind, obgleich mehrere derſelben in keinem urſprünglichen Zuſammenhang mit einander ſtehen. Es gehören dahin die Erſcheinungen der Gewitter, die damit oft in Verbindung ſtehenden Waſſerhoſen, Landtrompen, das Wetterleuchten ohne Donner, das St. Elmsfeuer, die Feuerkugeln und die ſie oft begleitenden Steinregen, die Sternſchnuppen, das Nordlicht, Zodiakallicht, die Morgen= und Abendröthe, die Regenbogen, die Höfe und Ringe um Sonne und Mond, die Nebenſonnen und Nebenmonde, der Höhenrauch, Moorrauch und die Irrlichter.

Theilweiſe war von einzelnen dieſer Erſcheinungen ſchon in den vorigen Abſchnitten die Rede; wir werden ſie näher hier im Zuſammenhange betrachten.

Das Gewitter.

§. 131. Der Bildung eines Gewitters geht immer eine Anſammlung von Dünſten voraus, welche ſich entweder in der Atmoſphäre des Orts, wo das Gewitter ſpäter ausbricht, zu Wolken vereinigen, oder von andern Orten herbeygeführt werden; die Luft verliert oft vorher an Klarheit, ſie wird dünſtig; die Temperatur der Atmoſphäre erhebt ſich über die mittlere Temperatur der entſprechenden Jahrszeit, ſie wird in der wärmern Jahrszeit oft drückend ſchwül; die Luft bleibt auch die Nacht hindurch wärmer, als gewöhnlich, das Barometer ſinkt; dieſes währt zuweilen einige Tage, bis endlich ein Gewitter wirklich zum Ausbruch kommt; ſeinem Ausbruch zunächſt geht eine in die Augen fallende Anſammlung der Dünſte zu dichten Wolken

(206)
voran, von welchen oft Anfangs nur einzelne bemerkt werden, welche ſich aber gewöhnlich ſchnell vergrößern, indem ſich in den nächſten Umgebungen der urſprünglich ſich bildenden Wolken immer mehr Dünſte niederſchlagen, wodurch ſich kleine Wolken oft ſo ſchnell vergrößern, daß ſie bald den größten Theil des Himmels bedecken; gewöhnlich zeichnen ſich die Gewitterwolken durch dunkle, bis ins Grauſchwarze übergehende Farben und große Dichtigkeit aus, oft haben ſie die Formen von gethürmten Haufenwolken; ſie bilden oft dichte Cumuli und Cumulo-strati (Tab. VI. Fig. 4 und Tab. VII. der Meteorologie), zwiſchen welchen nicht ſelten kleinere, hellergefärbte Wolken bemerkt werden, welche hier und da für Anzeigen von Hagel angeſehen werden; im Allgemeinen ſtehen ſie nicht ſehr hoch, in unſerem Clima wohl am häufigſten zwiſchen 4000 — 6000 Schuh; in der kältern Jahrszeit ſtehen ſie gewöhnlich tiefer, beſonders tief ſenken ſie ſich, wenn ſie einſchlagen, worauf ſie ſich gewöhnlich wieder erheben.

Oft iſt die Annäherung von Gewitterwolken mit heftigen Stürmen begleitet; gewöhnlich deuten dieſe an, daß das Gewitter ſchon in den Gegenden ausgebrochen iſt, aus welchen uns der Wind zuſtrömt; die Geſchwindigkeit ihres Zugs iſt oft ausgezeichnet groß und der Geſchwindigkeit der Winde gleich, ſie legen oft 70 bis 90 Schuh in der Secunde oder 12 — 14 Meilen in einer Stunde zurück; die von SW, W und NW aufſteigenden Gewitter bewegen ſich oft vorzüglich ſchnell, langſamer die von O aufſteigenden.

Iſt das Gewitter zum Ausbruch gekommen, ſo dauert gewöhnlich das Blitzen und Donnern zuerſt einige Zeit ohne Regen fort, welcher aber gewöhnlich bald mehr oder weniger reichlich niederfällt und mit manchfaltigen Unterbrechungen, nicht ſelten auch mit Schloßen begleitet, einige Zeit fortdauert, wobey die herabſtürzenden Regengüſſe mit den elektriſchen Entladungen oft in genauer Beziehung zu ſtehen ſcheinen; der herabfallende Regen wechſelt häufig in manchfaltigen Unterbrechungen, als mehr oder weniger dicht fallender Regen, mit größern oder kleinern Tropfen, mit Schloßen, in der kältern Jahrszeit mit Schnee und Schneegraupeln, entſprechend den oft ſchnell auf einander folgenden Blitzen und Donnerſchlägen, während zugleich oft die Ruhe der Atmoſphäre auf das Manchfaltigſte geſtört iſt; der Wind weht nicht ſelten von der Gewitterwolke nach allen Seiten mit großer Heftigkeit, was zuweilen durch ein ſchnelleres tiefer Senken der Gewitterwolken veranlaßt zu werden ſcheint; zuweilen entſtehen zugleich Wirbelwinde. — Während dieſer Niederſchläge fängt gewöhnlich das Barometer wieder ſchnell zu ſteigen an; hat der Niederſchlag einige Zeit fortgedauert, ſo werden Blitze, Donner und Regen ſeltner und hören nach und nach ganz auf, der Himmel wird wieder heiter, oder die Niederſchläge gehen auch nach und nach in einen mehr gleichförmigen ruhigen Regen über; durch das Gewitter kühlt ſich die Temperatur der Atmoſphäre gewöhnlich um mehrere Grade ab, und das Barometer fährt fort zu ſteigen, vorzüglich wenn der Wind nach Ausbruch des Gewitters eine mehr nördliche Richtung annimmt; fällt das Barometer nach einem Gewitter noch tiefer, wird die Luft nicht kühler, ſondern vielmehr aufs Neue ſchwül, ſo hat man gewöhnlich weitere Gewitter zu befürchten.

Jährliche und tägliche Perioden im Ausbruch der Gewitter.

§. 132. Die Gewitter ereignen ſich im Clima Deutſchlands am häufigſten in der wärmern Jahrszeit, gewöhnlich kommen im Monat July und zunächſt dieſem Monat im Juny und Auguſt die meiſten Gewitter zum Ausbruch; die wenigſten ereignen ſich in den Wintermonaten; die mittlere jährliche Periode läßt ſich nur aus einem Mittel ſehr vieler Beobachtungen ausmitteln; wir berechneten dieſe für Deutſchland in folgender Zuſammenſtellung. Die Beobachtungen von Berlin beruhen auf 120jährigen Beobachtungen nach den Mittheilungen von Gronau *), die von Lüneburg nach 20jährigen Beobachtungen von Dr. Ebeling **), die von Cuxhafen nach 10jährigen Beobachtungen von Direct. Woltmann **), die von Wien auf Pilgramms 20jährigen Beobachtungen, die von Augsburg auf 12jährigen Beobachtungen von Canon. Stark, die von Giengen auf 12jährigen Beobachtungen von Stadtpfarrer Binder daſelbſt.

Mittlere Zahl der Gewitter

in den Monaten	Cuxhafen	Lüneburg	Berlin	Wien	Augsburg	Giengen	in Deutſchland im Mittel
Januar	0	0,10	0,12	0,25	0,08	0,08	0,105
Februar	0,1	0,20	0,15	0	0,25	0	0,116
März	0,1	0,15	0,21	0,04	0,42	0,25	0,195
April	2,1	1,25	1,10	0,60	2,00	1,41	1,410
May	1,8	3,00	2,44	1,10	4,40	5,00	2,983
Juny	1,5	4,20	3,77	1,95	4,30	4,50	3,340
July	2,2	5,40	4,13	2,15	5,30	4,75	3,986
Auguſt	2,1	4,15	3,52	1,75	4,10	3,75	3,224
September	0,8	1,30	1,33	0,25	1,30	1,75	1,121
October	0,7	0,35	1,83	0,04	0	0,16	0,346
November	0,1	0,05	0,10	0,10	0	0	0,058
December	0	0,05	0,11	0,10	0,16	0,16	0,096
im ganzen Jahr	11,5	20,20	17,18	8,35	22,41	21,81	16,980

Die nähere jährliche Periode im Ausbruch der Gewitter iſt daher für Deutſchland dieſe: Im November und December, namentlich im November, kommen die wenigſten Gewitter zum Ausbruch; im Januar und Februar ſind ſie weniger ſelten, als in dieſen beiden Monaten; im März ſind ſie ſchon ſehr merklich zunehmend und ſchon doppelt häufiger, als im December; am ſchnellſten nehmen ſie im April und May zu, und erreichen dann gewöhnlich im July ihr Maximum, wo ſie gegen 20mal häufiger, als im März und gegen 3mal häufiger, als im April ſind; im Auguſt ſind ſie ſchon etwas weniger häufig; am ſchnellſten

*) Schweigger's Journal der Chemie. Jahrg. 1821.

**) Hamburgs Clima von Dr. Buek. S. 115.

(208)
vermindern ſie ſich im September, der ſelbſt weniger Gewitter, als der April hat, obgleich die mittlere Temperatur dieſes Monats im Mittel mehrere Grade höher iſt, als die des Aprils; noch ſeltner werden die Gewitter im October und November.

Dieſe jährliche Periode in der Häufigkeit der Gewitter hat daher die größte Aehnlichkeit mit den jährlichen Perioden der Stärke der Elektricität der atmoſphäriſchen Niederſchläge, wovon oben §. 72. im 7. Abſchnitt der Meteorologie näher die Rede war; das jährliche Maximum der Elektricität der atmoſphäriſchen Niederſchläge fiel nach jenen Beobachtungen gleichfalls auf den July, das Minimum auf den November.

Was die verſchiedenen Tagszeiten betrifft: ſo kommen bey weitem die meiſten Gewitter in den Nachmittagsſtunden zum Ausbruch, wie dieſes ſchon oben bey der Bildung der Regen §. 114. näher angeführt wurde; dieſe tägliche Periode entſpricht daher ſehr gut der Neigung zur Bildung von Wolken und Regen, die ſich gleichfalls in den Nachmittagsſtunden am häufigſten ereignen.

Entſtehungsart der Gewitter.

§. 133. Man hält oft die Elektricität mit Unrecht für die erſte veranlaſſende Urſache bey Bildung der Gewitter: es wird vielmehr aus vielen Erſcheinungen wahrſcheinlich, daß die während Gewitter oft in ſo großer Menge frey werdende Elektricität nur eine begleitende Erſcheinung der wäßrigen Niederſchläge iſt; auch bey jedem gewöhnlichen Regen wird Elektricität oft in beträchtlicher Menge frey, und nimmt gewöhnlich um ſo mehr an Stärke zu, je intenſer die Niederſchläge werden, je mehr Waſſer in derſelben Zeit aus der Atmoſphäre niederfällt; deſſen ungeachtet iſt es höchſt wahrſcheinlich, daß die Elektricität beym wirklichen Ausbruch der Gewitter und während der Entladung derſelben zugleich eine thätige Rolle ſpielt; ſie ſcheint vorzüglich zu dem raſchen Verlauf der Gewitter und den vielen Abwechslungen während ihres Ausbruchs im Gegenſatz der gewöhnlichen Regen vieles beyzutragen; entgegengeſetzt elektriſche Wolkenſchichten von ſtarker Elektricität ſcheinen zu dieſem Proceß nöthig zu ſeyn, während gleichförmig elektriſche Wolken bey ihrem Niederſchlag ruhige, gleichförmiger fallende Regen veranlaſſen, welche oft lange Zeit bloß die eine oder andere Elektricität (+E oder −E) ohne den raſchen Wechſel, wie bey Gewittern, zeigen; die nähern Belege dafür geben die ſchon oben angeführten, während Regen und Gewitter angeſtellten elektrometriſchen Beobachtungen (ſiehe oben §. 72. und Tab. II.). Es läßt ſich damit ſehr wohl vereinigen, warum die Bildung dieſer elektriſchen Gegenſätze ſich in unſerem Clima am häufigſten in der wärmern Jahrszeit ereignet; die untern Luftſchichten ſind in dieſer Jahrszeit am reichlichſten mit Waſſerdünſten verſehen, welche höher aufſteigen und ſich in den höhern Schichten zu Wolken vereinigen; die ſich bildenden Niederſchläge werden dadurch reicher an Waſſer, und aus demſelben Grunde auch ſtärker elektriſch; in der kältern Jahrszeit ſteigen weit weniger Waſſerdünſte in die Höhe, und die Wolkenbildung findet weniger entfernt von der Erdoberfläche Statt; feuchte Nebel erfüllen weit häufiger die untern Luftſchichten: es werden ſich daher in dieſer

Jahrszeit aus doppeltem Grunde weniger leicht elektriſche Gegenſätze bilden können. Die oben angeführte Erſcheinung, nach welcher gewöhnlich erſt nach mehreren elektriſchen Entladungen, entgegengeſetzt elektriſcher Wolkenſchichten, wirkliche Niederſchläge zu Stande kommen, ſpricht gleichfalls für die Annahme, daß die Elektricität beym wirklichen Ausbruch der Gewitter eine nicht unwichtige Rolle ſpielt.

Wirbelwinde, Tromben, Waſſerhoſen.

§. 134. Die Wirbelwinde, Waſſerhoſen und ſogenannten Landtromben gehören noch zu den räthſelhaften Erſcheinungen; ſie ſind zwar oft gleichfalls deutlich mit Gewittererſcheinungen verbunden, ereignen ſich jedoch auch zuweilen ohne dieſe. Man bemerkt bey ihnen eine ſchnell drehende Bewegung der Luft, wobey Waſſerdünſte, Regentropfen und andere leichte Gegenſtände in Form einer Säule oder eines nach unten ſich zuſpitzenden Kegels in wirbelnder Bewegung auf- und niederſteigen; kommt die drehende Säule auf eine Waſſerfläche: ſo geräth oft dieſe in eine heftig wallende Bewegung, als ob ſie kochte, und die ganze Säule rückt in dem Maaße fort, als die Wolken vom Winde fortgetrieben werden; zuweilen bleibt der untere Theil zurück, und dann krümmt ſich die Säule und zerreißt auch wohl. Man bemerkt die Erſcheinung am häufigſten auf Meeren und größern Seen, zuweilen ereignet ſie ſich aber auch auf dem Lande (Landtromben), wo Staub, Sand und ſelbſt oft ſchwere Gegenſtände, über welche die Säule während ihres Laufes hinzieht, in die Höhe geführt werden; die Kraft, womit dieſes geſchieht, iſt ſehr verſchieden, oft gehen ſie ohne Schaden vorüber; zuweilen werden aber auch durch ſie in der Richtung ihres Laufs ſelbſt ſchwere Körper in die Höhe gezogen, die ſtärkſten Bäume entwurzelt, Dächer abgedeckt und die größten Verheerungen angerichtet; höchſt merkwürdig und noch nicht erklärt iſt es, daß bey dieſer Erſcheinung oft in den nächſten Umgebungen gänzliche Ruhe in der Atmoſphäre Statt findet, und oft kaum eine Spur von Wind bemerkt wird; wahrſcheinlich ſpielt bey ihrer Bildung die Elektricität eine vorzüglich thätige Rolle, wofür namentlich folgende, erſt in neuerer Zeit angeſtellte Beobachtungen ſprechen. Den 3. Febr. 1829 bemerkte man einige Waſſerhoſen bey Texel; ſie wurden durch mehr oder weniger große ſchwarze Wolken gebildet, welche ſich ungefähr in der Geſtalt eines Kuheuters, nach unten ſpitzig endigten, vom Hauptkörper hingen 1, 2, 3, aber nie mehr, als 4 ſchwarze Dunſtſäulen bis zum Boden wie Zitzen herab, die Alles, was ſie berührten, zündeten oder in die Luft hoben und mit ſich fortführten; ſie bewegten ſich alle ſehr ſchnell und zickzackförmig abwechſelnd öſtlich und nördlich*); dieſe eigenthümliche Bewegung und ihre Fähigkeit zu zünden, ſpricht ſehr für Elektricität.

Wetterleuchten, Wetterabkühlen.

§. 135. Man bemerkt zuweilen in der Höhe ein helles blitzartiges Leuchten, welches oft von einzelnen Stellen des Himmels ausgeht, ohne daß ein Donner darauf erfolgte; der Him-

*) Poggendorf's Annalen der Phyſik. Bd. XV. Jahrg. 1829. S. 380.

(210)
mel iſt dabey oft nur wenig bewölkt oder ſelbſt heiter, wenigſtens laſſen ſich oft während dieſes Leuchtens bey Nacht keine Wolken bemerken; man bemerkt dieſe Erſcheinung namentlich häufiger an heißen warmen Sommerabenden im Auguſt; daher die Erſcheinung auch in einigen Gegenden des ſüdlichen Deutſchlands vom Landmann Aeugſtlen, Wetterabkühlen *) genannt wird. Das Feuer dieſes Wetterleuchtens unterſcheidet ſich von wirklichen Blitzen durch geringere Intenſität, es hat gewöhnlich ein blaſſes, mattrothes Ausſehen. Zuweilen bemerkt man bey Gewittern am Anfang und Ende derſelben ein ähnliches Leuchten, weßwegen ſie Einzelne auch bloß für Blitze oder für den Wiederſchein von Blitzen entfernter Gewitter halten wollen, die zu entfernt ſtänden, um den Donner hören zu können. Es kann dieſes allerdings zuweilen der Fall ſeyn; erwieſen iſt es jedoch, daß ſich die Erſcheinung des ruhigen Wetterleuchtens zuweilen gleichzeitig in vielen Gegenden bey heiter bleibender Witterung, hoch und ruhig ſtehendem Barometer, während öſtlicher und nordöſtlicher Winde ereignet, bey einem Zuſtand der Atmoſphäre, während welchen keine Gewitter zum Ausbruch zu kommen pflegen; ſo wurde in Würtemberg den 4. Auguſt 1821 auf einer Ausdehnung von 400 Quadratmeilen Abends in vielen Gegenden ein ſolches Wetterleuchten bemerkt, ohne daß in dieſer ganzen Ausdehnung irgendwo ein Gewitter beobachtet worden wäre **). Wahrſcheinlich iſt daher das Wetterleuchten zuweilen eine, unabhängig von Gewittern ſich ereignende, leuchtende Erſcheinung, die vielleicht durch Ausſtrömung ſtarker Elektricität ohne elektriſchen Gegenſatz benachbarter Wolkenſchichten veranlaßt wird; ſie ereignet ſich vielleicht vorzüglich häufiger an heißen Sommerabenden, an welchen höhere Luftſchichten mit Eintritt der Nacht ſchneller tiefer ſinken, ihre Elektricität bey Annäherung zu den feuchtern tiefern Schichten nicht mehr in ſich angeſammelt erhalten können, und dann ihre Elektricität ausſtrahlen laſſen.

Das St. Elmsfeuer.

§. 136. Eine ähnliche ruhig leuchtende Erſcheinung, ohne Zweifel elektriſchen Urſprungs, iſt das ſogenannte St. Elmsfeuer, welches von den Alten auch Caſtor und Pollux genannt wurde; man bezeichnet damit ein ſtilles ruhiges Leuchten, welches zuweilen an gewitterreichen Tagen an eckigen und ſpitzigen, mit der Erde in Verbindung ſtehenden Gegenſtänden, auf der Spitze von Wohnungen, Thürmen, an Gewitterableitern, Maſtbäumen u. ſ. w. bemerkt wird; unter denſelben Umſtänden bemerkt man zuweilen ein ähnliches Leuchten auf der Spitze von Regenſchirmen, ſelbſt an Hervorragungen des menſchlichen Körpers, an den Spitzen in die Höhe gehobener Finger, an den Haaren; ohne Zweifel wird dieſes Leuchten durch überſtrömende Elektricität veranlaßt. Es geht gewöhnlich ohne Schaden vorüber; jedoch iſt dieſes nicht immer der Fall; es geſchah ſo, daß

*) Correſpondenzblatt des landwirthſchaftl. Vereins in Stuttgart b. Cotta. 1. Bd. S. 173.

**) Correſpondenzbl. d. l. Vereins in Stuttg. b. Cotta. 1. Bd. S. 173 u. 5. Bd. S. 293.

bey einem Gewitter, welches den 8. März 1817 bey Gemminingen in Würtemberg ausbrach, die Menge der auf die Erde überſtrömenden Elektricität ſo bedeutend war, daß die Spitzen der Bäume einer ziemlichen Strecke Landes nicht nur leuchteten, ſondern auch bald in Brand geriethen, und wie Lichter einige Zeit fortbrannten, ohne daß übrigens Perſonen, welche zwiſchen dieſen brennenden Bäumen durcheilten, dadurch Schaden gelitten hätten *).

Leuchtende Regen, Feuerregen.

§. 137. Das Leuchten der Regentropfen, welches zuweilen bey Gewitterregen bemerkt wird, ſcheint durch ein ähnliches Ueberſtrömen der Elektricität veranlaßt zu werden. Bey einem Gewitter, welches den 26. October 1824 Abends über die Felder in Würtemberg hinzog, waren die fallenden Regentropfen leuchtend, es ſchien, Feuer zu regnen; die auf die Erde überſtrömende Elektricität war ſo bedeutend, daß Perſonen, welche während dieſes Regens über Feld nach Hauſe gingen, ihre Haare wechſelſeitig leuchten ſahen, ohne übrigens dadurch Schaden zu leiden **).

Von den Feuerkugeln.

§. 138. Die Feuerkugeln gehören zu den weniger häufigen Erſcheinungen, deren Entſtehungsart noch ſehr räthſelhaft iſt; ihr Erſcheinen und Verſchwinden erfolgt oft ſo ſchnell und nicht ſelten in ſo bedeutenden Entfernungen von der Erdoberfläche, daß ihre genaue Beobachtung dadurch ſehr erſchwert wird; ſie zogen durch die ſie zuweilen begleitenden Steinregen vorzüglich in neuern Zeiten näher die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher auf ſich.

Es laſſen ſich 3 verſchiedene Arten von Feuerkugeln unterſcheiden: 1) bey Gewittern zuweilen ſichtbare, 2) niederziehende Feuerkugeln, unabhängig von Gewittern, ohne Steinregen, und 3) höher ziehende Feuerkugeln mit Aerolithen oder Steinregen; über jede dieſer Feuerkugeln Folgendes:

Feuerkugeln bey Gewittern.

§. 139. Bey heftigen Gewittern bemerkt man zuweilen runde feurige Maſſen, welche ſtatt der Blitze auf Gebäude oder die Erdfläche ſtürzen, oder auch zuweilen einem herabſtürzenden Blitz nachfolgen; ſie ſind gewöhnlich eher einem unformlichen Feuerklumpen oder einer ganzen Feuermaſſe, als einer regelmäßigen Feuerkugel zu vergleichen, deren Form ſie jedoch auch zuweilen beſitzen; die Geſchwindigkeit, womit ſie ſich meiſt gegen die Erde bewegen, erlaubt ſelten eine genaue Beobachtung. — Da ſie gewöhnlich bloß bey tiefer ziehenden heftigen Gewittern bemerkt werden, da ſie wie die Blitze vorzüglich elektriſchen Leitern folgen und oft unter allen Erſcheinungen eines einſchlagenden Blitzes auf die Erde ſtürzen: ſo iſt es höchſt wahrſcheinlich, daß ſtarke Anſammlungen von Elektricität zuweilen unter dieſer Form auf die Erdoberfläche übergehen.

*) Schwäbiſche Chronik von Prof. Elben, Jahrg. 1817. S. 202.
**) Correſpondenzblatt des landw. Vereins, 7. Bd. S. 195.

(212)

Feuerkugeln ohne Steinregen.

§. 140. Häufiger bemerkt man Feuerkugeln, welche ſich unabhängig von Gewittern zuweilen bey der ruhigſten Witterung, ſelbſt bey heiterem, oft aber auch bey bewölktem Himmel ereignen; ſie beſitzen gewöhnlich eine beſtimmte runde oder länglich-runde Form, ihre Größe wechſelt von der Größe eines großen Sterns bis zu der des Vollmonds; ſie ſind nicht immer einfach, zuweilen reihen ſich an eine größere zunächſt einige oder mehrere kleinere; zuweilen laſſen ſie auch hinter ſich einen Schweif, wodurch ihre Bahn oft mehrere Secunden durch einen Feuerſtreifen bezeichnet iſt, in welchem Fall ſie auch hier und da feurige Drachen genannt wurden. Die Richtung ihrer Bahn iſt ſehr verſchieden, ſie ſcheinen ſich oft Anfangs mehr horizontal zu bewegen, ſenken ſich aber gewöhnlich bald unter einem mehr ſpitzigen Winkel gegen die Erdfläche. Sie erlöſchen zuweilen ohne Geräuſch, häufiger geſchieht dieſes unter ſtarkem Getöſe; bey ihrem Zerplatzen wird oft ein eigenthümlicher ſchwefelartiger Geruch bemerkt; wahrſcheinlich iſt es, daß bey jedem Zerplatzen einer ſolchen Kugel etwas auf die Erde fällt, ob dieſes gleich häufig der nähern Beobachtung entgeht; erwieſen iſt es durch mehrere Beobachtungen, daß zuweilen an dem Orte ihres Niederfallens eigenthümliche, ſtark riechende, ſchleimige, oft ſchmierige Maſſen gefunden werden, über welche jedoch bis jetzt genaue chemiſche Unterſuchungen fehlen; bey einer den 13. Auguſt 1819 in Maſſachuſet niederfallenden Feuerkugel fiel zugleich eine ſchleimige Maſſe nieder, welche, in einem Glas aufgeſammelt, ſich durch bloße Verdünſtung unter Verbreitung eines ſehr widrigen Geruchs ſchnell verflüchtigte, wobey nur weniges eines aſchfarbigen Pulvers ohne Geſchmack und Geruch zurückblieb.

Merkwürdig iſt es, daß dieſe wahrſcheinlich tiefer ziehenden Feuerkugeln ſich in einzelnen Jahren häufiger ereignen, als in andern, und daß zuweilen ſelbſt an einzelnen Tagen mehrere faſt gleichzeitig, jedoch unabhängig von einander, in ſehr verſchiedenen Gegenden Deutſchlands beobachtet wurden: ſo den 25. December 1821 *), was ſehr für ihren atmoſphäriſchen Urſprung ſpricht. — Im Jahr 1825 wurden in Deutſchland 25 Feuerkugeln oder dieſen ähnliche Feuermeteore beobachtet **), während 11 derſelben war die Atmoſphäre heiter, 13mal war der Himmel bewölkt, wobey zum Theil zugleich Regen oder Schnee fiel, einigemal in Verbindung mit Stürmen, einmal war zugleich dichter Nebel; das Barometer ſtand während dieſer Feuermeteore 10mal ruhig über ſeiner mittlern Höhe bey heiterem Himmel, 14mal ſtand es unter ſeiner mittlern Höhe, 9mal zeigte es zugleich ein ſchnelles Fallen; bey keinem dieſer 25 Meteore, wovon mehrere mit großem Getöſe zerplatzten, wurden Meteorſteine oder andere herabfallende Stoffe gefunden, welche jedoch auch bloß zufällig der Beobachtung entgehen konnten.

*) Brandes de repentinis variationibus in pressione atmosphaerae Diss. Lipsiae 1826.

**) Correſpondenzblatt des landw. Vereins. Jahrg. 1826. S. 374. Stuttg. bey Cotta.

Feuerkugeln mit Steinregen, Aerolithen.

§. 141. Die mit Steinregen begleiteten Feuerkugeln ſcheinen ſich von den beiden eben erwähnten Feuermeteoren weſentlich durch ihre bedeutend größere Höhe, eigenthümliche Bewegung und die Producte zu unterſcheiden, welche bey ihrem Herunterſtürzen auf die Erde fallen. Wir verdanken vorzüglich Chladni*) nähere Unterſuchungen über ihre Bewegungen, Größe und eigenthümliche Beſchaffenheit; die Hauptreſultate, welche aus dieſen Unterſuchungen hervorgehen, ſind dieſe:

1) Sie erſcheinen uns Anfangs wie ein heller Stern oder eine Sternſchnuppe, welche ſich bey ihrer Annäherung ſchnell, oft bis zum ſcheinbaren Durchmeſſer des Vollmonds vergrößern; hier und da ändern ſie ihre Geſtalt, und ziehen zuweilen einen vielleicht nur ſcheinbaren Schweif nach ſich.
2) Licht und Größe dieſer Kugeln zeigen viele Verſchiedenheiten, das Licht der größern übertrifft zuweilen das Licht des Vollmonds; die Art ihres Leuchtens vergleichen Einige mit weißglühendem oder geſchmolzenem Eiſen, Andere mit brennendem Kampher, zuweilen werfen ſie zugleich Flammen, Funken und Rauch um ſich.
3) Sie bewegen ſich nach den verſchiedenſten Himmelsgegenden, ihre Bahn iſt jedoch meiſt paraboliſch; ſie fallen mit ſehr ſpitzigen Winkeln gegen den Horizont und die Erdfläche, ſo daß außer der Schwerkraft noch eine andere Kraft auf ſie gewirkt zu haben ſcheint.
4) Ihre Bewegung iſt ausgezeichnet ſchnell, oft legen ſie in einer Secunde mehrere Meilen zurück; die Geſchwindigkeit ihrer Bewegung iſt bisweilen der Geſchwindigkeit des Laufs der Erde gleich, ihr Fall gegen die Erde hätte eine ſo ſchnelle Bewegung nicht veranlaſſen können.
5) Ihre beobachteten ſenkrechten Höhen ſind immer ſehr beträchtlich; die Berechnungen aus ihrer Paralaxe geben ſenkrechte Höhen von 5 bis 22 geographiſchen Meilen.
6) Ihre Größe muß ſehr bedeutend ſeyn, da ſie, bey einer ſo großen Höhe, oft noch den ſcheinbaren Durchmeſſer des Monds beſitzen; die näheren Berechnungen gaben Durchmeſſer von 45 bis 4000 Schuh.
7) Ihr Zerplatzen erfolgt gewöhnlich unter einem ſehr ſtarken Getöſe, das bald mehr einem einfachen Knall oder Kanonendonner, bald aber dem gleichzeitigen Abfeuern mehrerer kleinen Gewehre ähnlicher iſt.
8) Mit ihrem Zerplatzen fallen gewöhnlich Steine auf die Erde, deren Menge und Größe oft ſehr verſchieden iſt; bey dem bekannten Steinregen zu Aigle in Frankreich vom 26. April 1803 fielen etwa 2000 Stücke; der größte wog 17 Pfund, der kleinſte 2 Quentchen; häufiger fand man bis jetzt beym Zerplatzen von Feuerkugeln, bloß einige große Stücke; die herabfallenden Maſſen wechſelten von 2 Quentchen bis zu 300 Pfund.
9) Die herabfallenden Meteorſteine gleichen mehr einem geglühten Conglomerat, als einer eigentlichen geglühten Maſſe,

*) Chladni über Feuermeteore und die mit denſelben herabgefallenen Maſſen. Wien, 1819.

(214)
ſie zeigen einen unebenen erdigen Bruch, im Innern ſind ſie graulichweiß voll eingeſprengter, metalliſch glänzender Puncte, ihre Oberfläche iſt meiſt ſchwarz und halbgeſchmolzen; im Allgemeinen ſind ſie zuſammengeſetzt in 100 Theilen, aus ungefähr 50 Theilen Kieſelerde, 25 größtentheils oxydirtem Eiſen mit reinem Eiſen, 5 — 6 Bittererde, 4 — 5 Schwefel, 3 — 5 metalliſchem Nickel, 1 — 2 Mangan und 1 — 2 Chrom, beide letztere Metalle meiſt oxydirt; merkwürdig iſt es, daß ſich das Nickel und oft ein beträchtlicher Theil des Eiſens in dieſen Meteorſteinen im gediegenen unoxydirten Zuſtand finden; wahrſcheinlich ſind einzelne gediegene Eiſenmaſſen, welche man namentlich in Südamerika und Sibirien und einzelnen andern Gegenden zu mehreren Centnern auffand, gleichfalls meteoriſchen Urſprungs, auch dieſe Eiſenmaſſen enthalten Nickel beygemengt *).

Nach allen dieſen Erſcheinungen erhält die zuerſt von Chladni aufgeſtellte Anſicht die größte Wahrſcheinlichkeit, nach welcher wir dieſe Feuerkugeln und Meteorſteine für kosmiſche Körper anzunehmen haben, gleichſam für Ueberbleibſel von Weltkörpern, die ſich nach Art der Cometen im Weltraum bewegen und von der Erde angezogen werden, wenn ſie dieſer nahe genug kommen; wobey ſie oft erſt bey ihrer ſchnellen Bewegung durch die Luft unſerer Atmoſphäre während ihres Herunterſtürzens in Brand zu gerathen ſcheinen.

Die Sternſchnuppen.

§. 142. Sternſchnuppen oder Sternſchüſſe nennt man die einem herabfallenden Stern ähnlichen, ſchnell, gewöhnlich in einer ſchiefen Richtung ſich abwärts bewegenden Lichtfunken, welche in heitern Nächten nicht ſelten bemerkt werden; auch ſie wurden erſt in neuern Zeiten vorzüglich durch Brandes und Benzenberg näher beobachtet. Ihre Größe iſt, wie die der Feuerkugeln, ſehr verſchieden; die größten erſcheinen uns als eine kleine Kugel, welche ſich in einen langen Schweif endigt, und oft nach dem Erlöſchen der Kugel noch einige Zeit ſichtbar bleibt; die meiſten ſind bedeutend kleiner, ſie beſitzen oft nur eine ſcheinbare Größe von Sternen der 5ten und 6ten Größe; manche ſind ſo klein, daß ſie nur zufällig bey aſtronomiſchen Beobachtungen im Feld großer Fernröhre bemerkt werden. Sie erſcheinen in heitern Nächten zuweilen ſehr häufig; Brandes zählte in einer Nacht am 5ten Theil ſeines Horizonts 480 Sternſchuppen; Benzenberg nimmt im Mittel für jede Stunde für den in einer Ebene ſichtbaren Horizont 7 — 8 Sternſchnuppen an; ſie ſind zu gewiſſen Zeiten weit ſeltner, als zu andern, wozu freilich die verſchiedene Heiterkeit des Himmels Vieles beytragen kann.

Es gelang den ebengenannten Naturforſchern durch correſpondirende Beobachtungen die Höhe, Größe und Richtung der Bahnen mehrerer Sternſchnuppen näher zu berechnen. Brandes fand namentlich bey ſeinen neuern Unterſuchungen **) ihre Höhe von einer Meile bis weit über 50 Meilen, ihre Geſchwin-

*) Chladni über die von Pallas gefundenen und andere ähnliche Eiſenmaſſen. Riga 1794.

**) Poggendorfs Annalen der Phyſik. Bd. VI. S. 177.

digkeit war 4, 6 bis 8 Meilen in einer Secunde; ſie bewegen ſich daher wie die Feuerkugeln zum Theil ſchneller als die Erde, welche in ihrem Lauf um die Sonne ungefähr 4 Meilen in der Secunde zurücklegt; ihre Bahnen beſitzen zwar die verſchiedenſten Richtungen, jedoch zeigte ſich bey der Zuſammenſtellung ſämmtlicher Beobachtungen, daß ſie am häufigſten eine Richtung beſitzen, welche der Erde in ihrer Bewegung entgegengeſetzt iſt, wie dieſes auch ſeyn muß, wenn dieſe Maſſen von außen bey uns anlangen und ſich vorher im Weltraum nach allen Richtungen bewegten.

Unter 36 Bahnen waren 26 abwärts geneigt, 9 aufwärts gehend und eine horizontal; bey Berechnung der Richtung, in welcher ſich die Erde zur Zeit der Beobachtung bewegte, zeigte ſich die Verbindung einer vorhergehenden eigenthümlichen Bewegung mit der Bewegung der Erde noch deutlicher; die Größe ihrer Maſſen, wo ſich dieſe einigermaßen beſtimmen ließen, war bey einer über 150 Schuh, bey einer über 100 und bey einer über 80 Schuh im Durchmeſſer.

Es ergiebt ſich aus dieſen Beobachtungen, daß die Sternſchnuppen in ihren Bewegungen die größte Aehnlichkeit mit Feuerkugeln beſitzen, welche meiſt nur zu entfernt und zu klein zu ſeyn ſcheinen, um als Feuerkugeln ſichtbar zu werden, daß ſie wahrſcheinlich wie dieſe kosmiſche Körper ſind, welche nur zufällig der Erde zuweilen näher kommen.

Das Nordlicht.

§. 143. Das Nordlicht gehört zu den glänzendſten Meteoren der nördlichen Himmelsſtriche, welches ſich zuweilen auch weit über Deutſchland verbreitet, und daher hier gleichfalls eine Betrachtung verdient. Seine Erſcheinung ſcheint an gewiſſe Perioden gebunden zu ſeyn; oft vergehen in Deutſchland viele Jahre, bis ein oder das andere Nordlicht bemerkt wird, während ſie wieder in andern Zeiten häufiger ſind; in nördlichen Gegenden werden ſie jährlich bemerkt, die meiſten ereignen ſich in der kältern Jahrszeit, vorzüglich gegen den Frühling und Herbſt, die wenigſten im Sommer.

Der Anfang der Erſcheinung iſt gewöhnlich bald oder ſpäteſtens einige Stunden nach Sonnenuntergang; man bemerkt bey ſchwachen Nordlichtern am nördlichen Theil des Himmels einen dem Morgenroth ähnlichen Schein, der ſich vom Horizont unbeſtimmt aufwärts verbreitet; bey ſtärkern Nordlichtern erheben ſich am nördlichen Himmel raketenähnliche Streifen eines phosphoriſchen Lichts, welche oft in wenigen Augenblicken hoch am Himmel aufſteigen; zuweilen erſcheinen dieſe leuchtenden Strahlen in Menge gleichzeitig am nördlichen, öſtlichen und weſtlichen Horizont in mehreren concentriſchen, regenbogenähnlichen Kreisbögen, die bald weiß, bald in den lebhafteſten Farbennüancen erſcheinen, und bis über den Scheitel des Beobachters ſenkrecht in die Höhe ſchießen, bis zum Zenith oder noch über dieſes hinaus, wo ſie durch ihre Vereinigung oft eine glänzende Krone bilden, deren Mittelpunct einige Grade oberwärts vom Zenith nach Südoſten zu liegt. Merkwürdig iſt es, daß der gemeinſchaftliche Mittelpunct dieſer Bögen und ihre höchſten Puncte immer in dem magnetiſchen Meridian des Beobachtungsorts lie-

(216)

gen, ſo daß ſie ſymmetriſch zu beiden Seiten dieſer Ebene geordnet ſind. Die Krone der Bögen ſelbſt findet ſich an der Stelle des Himmels, nach welcher an dem Beobachtungsort eine freyſchwebende Magnetnadel hinweiſen würde, die bloß in ihrem Schwerpunct ſo aufgehangen iſt, daß ſie ſich ungehindert frey, ſowohl nach oben, als ſeitwärts, drehen kann.

Sichtbarkeit der Nordlichter.

Die meiſten Nordlichter ſind nicht über den 60ſten Grad der nördlichen Breite ſichtbar; von 224 Nordlichtern, welche Celſius in 16 Jahren in Upſala beobachtete, war nur der 6te Theil in Frankreich ſichtbar, ſüdlicher als Deutſchland wurden ſie nur ſehr ſelten beobachtet; das ſüdlichſte Land, wo man bis jetzt ein Nordlicht beobachtete, iſt Portugal, unter 37° nördlicher Breite. — In der Nähe des Südpols bemerkt man dieſelben Erſcheinungen, welche man daher Südlichter, und beide gemeinſchaftlich Polarlichter nannte.

Höhe der Nordlichter.

Die Höhe der Nordlichter über der Erdfläche ſcheint ſehr verſchieden zu ſeyn; Merian fand die Krone mehrerer Nordlichter über 100 geographiſche Meilen von der Erde entfernt, dagegen fanden Hood und Richardſon, durch gleichzeitige Meſſungen, die Höhe verſchiedener Nordlichter nur 6 — 7 engliſche Meilen über der Erdfläche; nach den Beobachtungen des Letztern wird es ſehr wahrſcheinlich, daß in nördlichen Himmelsſtrichen das Nordlicht oft noch bedeutend tiefer ſteht, und daß es zuweilen ſeinen Sitz in den Regionen der gewöhnlichen Wolken hat. Die Helle und die Strahlen des Nordlichts ſelbſt ſcheinen oft deutlich von dünnen Wolken auszugehen, die auch zuweilen an dem folgenden Tag noch ſichtbar waren, welche nach Thinemanns Beobachtungen in Island oft die größte Aehnlichkeit mit den ſogenannten Wetterbäumen oder Windbäumen (§. 83. Tab. III. Fig. 1 und 2 der Meteorologie) und Schäfchen (§. 92. Tab. V.) hatten; auch während des Nordlichts ſelbſt ſind zuweilen zwiſchen den Strahlen deſſelben ſolche Wolken ſichtbar; es ſind auch wirklich einige Beobachtungen vorhanden, nach welchen ſich ſchon Gewitter am Ende in eine dem Nordlicht ähnliche Erſcheinung verwandelten, wobey leuchtende Strahlen hinter Gewitterwolken hervorſchoſſen ohne hörbaren Donner *). Parry beobachtete auf ſeiner Reiſe durch Nordamerika bey einem Nordlicht einmal eine Lichtſäule, welche ſich ſchnell gegen die Erde bewegte und endlich zwiſchen den Beobachtern und einem benachbarten Berge verſchwand.

Geräuſch bey Nordlichtern.

In unſern geographiſchen Breiten läßt ſich während des Nordlichts kein Geräuſch hören; in höhern geographiſchen Breiten iſt dieſes aber durch Beobachter in verſchiedenen Gegenden außer Zweifel geſetzt **); man hört zuweilen deutlich ein kniſterndes Geräuſch, dem eines großen Feuers etwas ähnlich; hier und da läßt ſich nach Thienemanns Beobachtungen in Island zuwei-

---

*) Gothaiſches Magazin 5ter Band 3tes Stück Jahrg. 1787. Seite 137.

**) Schweiggers Jahrb. der Chemie Neue R. XV. 90 und XXII. S. 505.

len auch während des Nordlichts ein eigener Geruch bemerken, dem ähnlich, welche ſtarke elektriſche Exploſionen veranlaſſen.

Witterung vor und nach Nordlichtern.

Als Vorbote eines Nordlichts bemerkte Gißler in den Polargegenden nicht ſelten einen weißgrauen, etwas ins Grünliche fallenden kalten Nebel, welcher nicht hinderte die Berge zu ſehen, aber doch den Himmel etwas verdunkelte; er ſtieg von der Erde auf und verwandelte ſich endlich in ein Nordlicht; gewöhnlich ging dem Nordlicht kalte Witterung voraus.

Nach Brewſter hat das Nordlicht in England ſtets heftige Süd- und Südweſtwinde zur Folge, welche mit nebligem Wetter und feinem Regen begleitet ſind; der Wind beginnt gewöhnlich 24 bis 30 Stunden nach der Erſcheinung des Nordlichts; Brewſter fand in 23 Fällen keine Ausnahme von der Regel.

Einfluß der Nordlichter auf die Magnetnadel.

Der Einfluß der Nordlichter auf die Abweichung der Magnetnadel iſt in höhern geographiſchen Breiten außer Zweifel geſetzt; bey lebhaften Nordlichtern weicht ſie nach Hanſteen oft in Zeit weniger Minuten um 3, 4 bis 5 Grad von ihrer gewöhnlichen Stellung ab; kurz vor Erſcheinung eines Nordlichts nimmt die Intenſität des Erdmagnetismus gewöhnlich bedeutend zu, und nimmt wieder in demſelben Verhältniß ab, wie das Nordlicht zum Ausbruch kommt. — Auch in unſern geographiſchen Breiten wird der regelmäßige Gang der Magnetnadel oft durch ſtärkere Nordlichter bedeutend geſtört, ob dieſes gleich nicht immer der Fall iſt *).

Entſtehungsart der Nordlichter.

Das Nordlicht iſt nach allen dieſen Umſtänden höchſt wahrſcheinlich eine elektriſche Erſcheinung, welche in den nördlichen Himmelsſtrichen die Stelle der Gewitter zu vertreten ſcheint; die Nordlichter werden gerade in den Gegenden am häufigſten und am ſtärkſten ſichtbar, wo die Gewitter am ſeltenſten werden und ſelbſt gar nicht mehr zum Ausbruch kommen, in der Nähe und innerhalb der Polarzone. Aus dem oben im Abſchnitt über die atmoſphäriſche Elektricität §. 71 und 72 angeführten Beobachtungen ergiebt ſich, daß auch in unſern Gegenden die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten während der Monate der ſtrengern Winterkälte am ſtärkſten iſt, daß ſie vorzüglich bey trockener Winterkälte während Nebel ſehr ſtark zunehmend iſt, welches daher bey den dichten Nebeln der Polargegenden und der ſtrengen, lange andauernden Kälte jener nördlichen Gegenden um ſo leichter der Fall ſeyn kann, als in jenen Gegenden die ſich in der Atmoſphäre anſammelnde Elektricität nicht ſo häufig durch abwechſelndes Thauwetter und feuchte Luft auf die Erdfläche abgeleitet wird, wie dieſes bey uns der Fall iſt; die meiſten Nordlichter fangen einige Stunden nach Sonnenuntergang an, es trifft dieſes nach den §. 69. angeführten Beobachtungen gerade mit dem 2ten täglichen Maximum der atmoſphäriſchen Elektricität zuſammen, welche während der kältern Jahrszeit oft vorzüglich ſtark iſt; wenn einzelne Beobachter

*) Schweiggers Jahrb. der Chemie Neue R. XV. 95 und XVI. S. 216.

(218) während Nordlichter keine ſtarke Anzeigen von Elektricität fanden, ſo dürfte dieſes vorzüglich in der verſchiedenen Höhe des Nordlichts ſeinen Grund haben; auch bey hochziehenden Gewittern iſt die Elektricität weit geringer, als bey tiefer ziehenden.

Das Zodiakallicht.

§. 144. Das Zodiakallicht iſt eine leuchtende Erſcheinung, die zuweilen nach Sonnenuntergang am weſtlichen und vor Sonnenaufgang am öſtlichen Himmel in der Richtung des Thierkreiſes, des Zodiakus bemerkt wird; es zeigt ſich als ein weißlicher Streifen, dem Licht der Milchſtraße etwas ähnlich, jedoch etwas ſtärker als dieſes, und zuweilen mehr ins Röthliche oder Gelbliche ſpielend; es ſtellt ſich von der Sonne am Horizont aufwärts in Form des Längendurchſchnitts einer Spindel oder eines Kugelſegments; der breitere Theil desſelben befindet ſich am Horizont ſtets da, wo die Sonne darunter ſteht, die Spitze iſt ſo in die Höhe gerichtet, daß die Axe des Segments ungefähr in der Ekliptik liegt; am ſtärkſten glänzt es in der Mitte, am ſchwächſten an ſeinen Grenzen; die Sonne muß wenigſtens 18° unter dem Horizont ſtehen, wenn es ſichtbar ſeyn ſoll; ſeine Breite am Horizont wechſelt von 8° bis 30°, ſeine Längenausdehnung, von der Sonne aus gerechnet, von 45 bis 100°. Zwiſchen den Wendekreiſen iſt es faſt in jeder hellen Nacht zu ſehen; bey uns iſt es immer eine ſeltene Erſcheinung; am deutlichſten iſt es in unſern Gegenden in den letzten Tagen des Februars und erſten des Märzes, und in der Mitte Oktobers, wenn nicht zugleich Mondſchein Statt hat, indem in dieſen Jahreszeiten die Dämmerung am kürzeſten iſt.

Die Entſtehungsart dieſes Lichts iſt noch zweifelhaft, am wahrſcheinlichſten iſt die Anſicht, daß es durch den Schein der Sonnenatmoſphäre oder die Lichtſphäre derſelben veranlaßt wird, wobey Merian annimmt, daß dieſe Sphäre die Form eines ſehr abgeplatteten linſenförmigen Sphäroids habe, deſſen größerer Durchmeſſer ungefähr mit der Lage des Sonnenäquators übereinkomme, deren äußerſte Theile wir am leichteſten ſehen, wenn bey der Umdrehung der Erde um ihre Axe der flache Theil desſelben am höchſten ſteht.

Morgen- und Abendröthe.

§. 145. Die Morgen- und Abendröthe iſt eine der häufigſten leuchtenden Erſcheinungen, welche ſich am öſtlichen und weſtlichen Himmel bey Aufgang und Untergang der Sonne zeigen, wenn der Himmel nicht zu ſehr mit Wolken bedeckt iſt. Sie wird offenbar durch eine Brechung und Zurückwerfung der Sonnenſtrahlen durch die in der Atmoſphäre ſchwebenden Dünſte veranlaßt; bekanntlich werden bey dem Durchgang und der Brechung des Lichts durch andere Körper die rothen Strahlen am wenigſten von ihrem geraden Weg abgelenkt, während ſie zugleich auf unſer Auge einen vorzüglich ſtarken Eindruck machen, beides ſcheint dazu beyzutragen, daß uns bey der Morgen- und Abendröthe Dünſte und Wolken am häufigſten roth oder gelbroth gefärbt erſcheinen. Die Verſchiedenheit der Stellung der Wolken gegen den Horizont, ihre verſchiedene Beſchaffenheit und die größere oder geringere Anhäufung von Dünſten in der Atmoſphäre

bringt in dieſe Erſcheinung eine große Mannigfaltigkeit. Die Abendröthen ereignen ſich etwas häufiger als die Morgenröthen; in den 15 Jahren vom J. 1813 bis 1827 beobachtete Stark in Augsburg 568 Morgenröthen und 731 Abendröthen, erſtere verhielten ſich daher zu den letztern = 100 : 125, und im Mittel kamen daher auf 1 Jahr 37,9 Morgen- und 48,7 Abendröthen *). Es iſt längſt angenommen, daß man auf eine Morgenröthe im Verlauf dieſes Tags üble Witterung und Regen, auf eine Abendröthe dagegen am folgenden Tag gute Witterung zu erwarten habe. Um zu prüfen, in wiefern dieſe Annahme begründet ſey, und welchen Grad von Wahrſcheinlichkeit ſie für unſere Gegenden beſitze, berechnete ich ein Decennium (das von 1813 — 22) der eben erwähnten, in Augsburg angeſtellten Beobachtungen näher in Beziehung auf dieſes Verhältniß, woraus ſich mir folgende Reſultate ergaben: Es erfolgte im Mittel in den nächſten 24 Stunden je auf 100 beobachtete

Morgenröthen	Abendröthen
61,6 mal Regen	63,7 mal heitere Witterung
16,5 — trübe Witterung	4,3 — trübe — —
14,8 — gemiſchte — —	15,8 — gemiſchte — —
6,8 — heitere — —	16,0 — Regen — —

Es beſtätigt ſich dadurch die Richtigkeit dieſer längſt angenommenen Regel, es iſt auf eine Morgenröthe immer wahrſcheinlicher, daß in den nächſten 24 Stunden ein Niederſchlag erfolgen, oder daß wenigſtens eine Trübung eintreten wird, während auf eine Abendröthe mit beynahe gleich großer Wahrſcheinlichkeit heitere Witterung zu erwarten iſt. Eine weitere Berechnung ergab mir das merkwürdige Reſultat, daß der Grad der Wahrſcheinlichkeit, ob auf eine Morgen- oder Abendröthe Regen oder heitere Witterung erfolgen werde, in den verſchiedenen Jahreszeiten verſchieden iſt; obige 10jährige gleichförmig fortgeſetzte Beobachtungen ergeben in dieſer Beziehung folgende Reſultate:

*) Stark's meteorologiſche Jahrbücher erſcheinen ſeit dem Jahr 1813 regelmäßig zu Augsburg in groß Quart.

(220) Es erfolgte in den nächſten 24 Stunden je auf 100 beobachtete

In den Monaten	Morgenröthen				Abendröthen			
	Regen oder Schnee	heitere Witterung	gemiſchte	trübe	heitere Witterung	Regen oder Schnee	trübe Witterung	gemiſchte
Januar	35,4 mal	9,7	25,8	32,2	62,1	13,5	5,4	18,9
Februar	54,3 —	8,5	11,4	25,7	72,1	9,3	2,3	16,2
März	44,1 —	14,7	20,6	20,6	60,0	7,5	5,0	27,5
April	60,6 —	3,0	21,2	15,1	73,6	9,4	0	16,9
May	72,5 —	2,5	7,5	17,5	73,9	8,6	0	17,4
Juny	90,9 —	0	9,1	0	60,9	25,0	2,2	11,3
July	88,2 —	2,0	5,9	2,9	65,9	25,0	2,2	6,8
Auguſt	76,4 —	2,9	14,7	5,8	70,8	16,6	0	12,5
Septbr.	60,7 —	7,1	17,8	14,3	65,1	11,6	4,6	18,6
October	52,8 —	16,3	16,6	13,8	51,0	26,5	6,1	16,3
Novbr.	59,4 —	9,3	12,5	18,7	50,0	23,3	14,7	11,7
Decbr.	45,0 —	7,5	17,5	30,0	47,2	17,2	17,2	17,2

Die Ordnung iſt namentlich bey den Morgenröthen nicht zu verkennen; ſie würde ohne Zweifel bey einem Mittel aus einer längern Reihe von Beobachtungen noch regelmäßiger hervortreten. Auf eine Morgenröthe iſt es in den Sommermonaten weit wahrſcheinlicher, daß in den nächſten 24 Stunden ein Niederſchlag erfolgen werde, als in den Wintermonaten, wo häufiger ſtatt eines Niederſchlags bloß Trübung erfolgt. Bey Abendröthen iſt die Wahrſcheinlichkeit auf heitere Witterung in den verſchiedenen Jahreszeiten gleichförmiger; am größten iſt die Wahrſcheinlichkeit auf heitere Witterung in den Frühlingsmonaten, am geringſten im December, wo der Himmel häufiger bewölkt bleibt, wenn auch kein wirklicher Niederſchlag erfolgt.

Wird bey Morgen- und Abendröthen zugleich auf die verſchiedene Form der Wolken und verſchiedene Farbe und Stärke der Röthe ſelbſt Rückſicht genommen, ſo läßt ſich dadurch noch mit mehr Wahrſcheinlichkeit auf die Witterung ſchließen.

Starke Morgenröthen, deren Farben mehr ins Rothe und Dunkelrothe ſpielen, deuten häufiger auf Regen hin; auf ſchwache Morgenröthen, deren Farben mehr bis ins Gelbliche und Orange ſpielen, erfolgen dieſe weniger häufig.

Abendröthen, welche bey ſchönem blauen Himmel, dieſen leicht mit einem ſanften Purpur überziehen, während am Horizont nur ſehr wenige Federwolken oder geſchichtete Federwolken roth gefärbt erſcheinen, deuten ziemlich ſicher auf fortgeſetzt gute Witterung; ſind die geſchichteten Federwolken zahlreicher, ſo iſt die Anzeige ſchon trüglicher, vorzüglich wenn dieſe einem ſchnellen Wechſel unterworfen ſind und ſich tiefer ſenken.

Eine weißlich gelbe Abendröthe deutet, wie der weißlichblaue Himmel überhaupt, gewöhnlich kein gutes Wetter an, na-

mentlich erfolgt nach Brandes zuweilen ſtürmiſche Witterung, wenn die Sonne in einem ſo weißlichen Lichtglanz untergeht, daß man ſie ſelbſt in dem hellen Schein, der den ganzen weſtlichen Himmel überzieht, nur wenig vorglänzend und dabey mehr weiß als gelb ſieht.

Sehr trübe Abendröthen bey größtentheils bedecktem Himmel, bey welchen zuweilen das Grau der Wolken mit einem tiefen feurigen Purpur überzogen iſt, deuten häufiger auf Regen, als gute Witterung.

Der Regenbogen.

§. 146. Die glänzende Erſcheinung des Regenbogens wird durch die Zurückwerfung und Brechung der Lichtſtrahlen durch die Regentropfen veranlaßt; ſie entſteht, wenn auf einer Seite des Himmels Regen fällt, während auf der gegenüberſtehenden Seite die Sonne ſcheint; er erſcheint uns daher Abends öſtlich, morgens weſtlich, Mittags nur bey tiefem Stand der Sonne gegen Norden, nie aber gegen Süden; je dunkler die Wolken auf der der Sonne gegenüber ſtehenden Seite des Himmels während des fallenden Regens ſind, je lebhafter ſind gewöhnlich die Farben des Regenbogens; dieſe entſtehen, indem die auf die einzelnen Tropfen fallenden Sonnenſtrahlen in das innere dieſer Tropfen gehen, und von der hintern Wand derſelben zum Theil wieder zurückgeworfen werden; in der ſogleich folgenden Zeichnung bezeichnet S m n r O den Weg, welchen die Lichtſtrahlen in dem tiefer ſtehenden Tropfen nehmen, wenn S die Sonne und O das Auge des Beobachters iſt. Während dieſes Durchgangs durch die Waſſertropfen, werden die Lichtſtrahlen wie gewöhnlich in die 7 Strahlen, roth, orange, gelb, grün, hellblau, dunkelblau und violett gebrochen und gelangen dann unter einem Winkel von 40° 2′ bis 42° 17′ und damit in einer Breite des Bogens von 2° 15′ in das Auge des Beobachters. Obgleich die Regentropfen in beſtändiger Bewegung ſind und jeder nur einen Augenblick zur Erſcheinung des Regenbogens beyträgt, ſo wird doch ihre Stelle durch die nachfolgenden Regentropfen ſo ſchnell erſetzt, daß die Erſcheinung das Anſehn einer ununterbrochenen Dauer und Gleichförmigkeit erhält, wobey ſtreng genommen jeder Beobachter einen andern Regenbogen ſieht.

Höhe des Regenbogens.

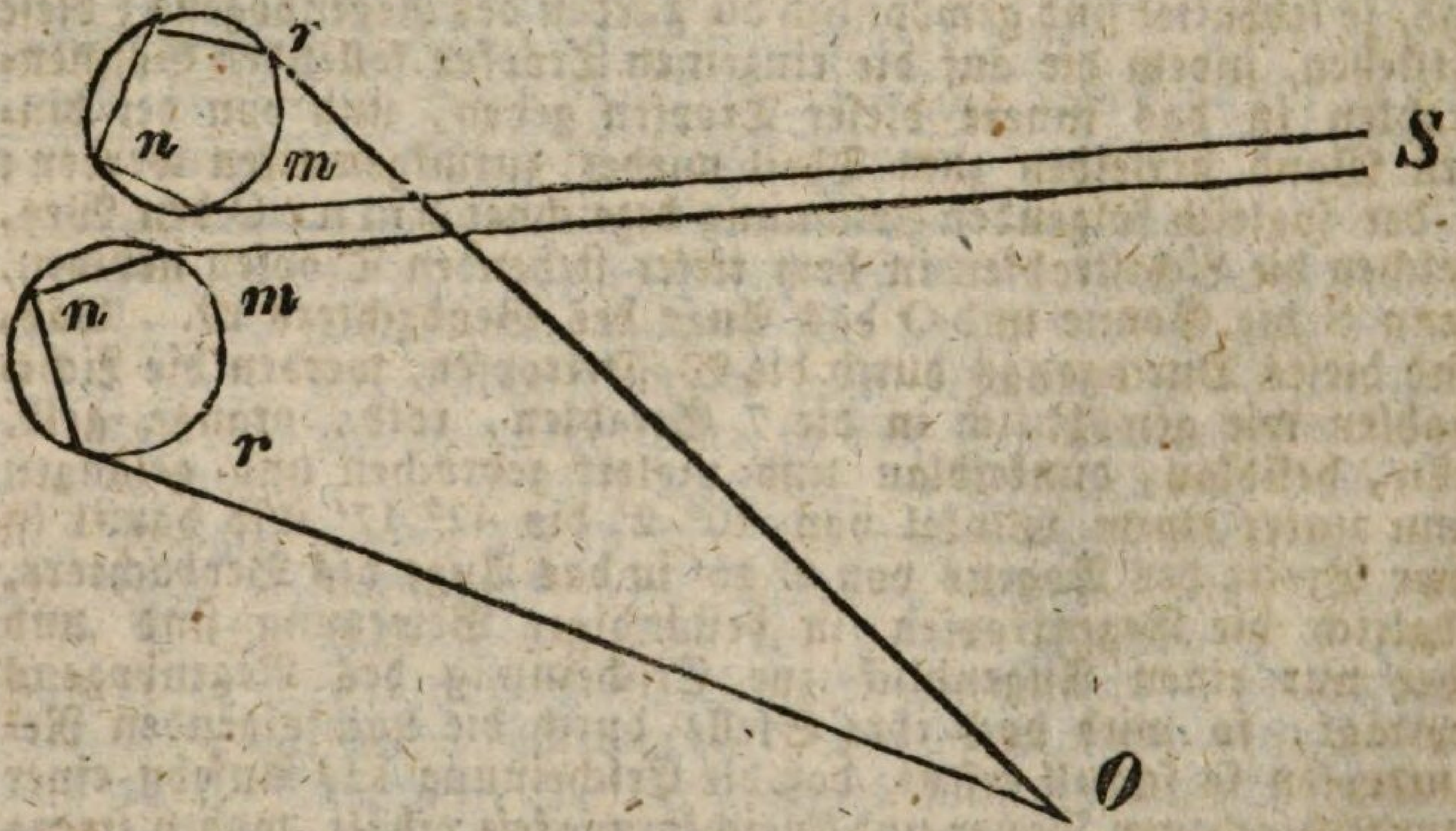
Der Mittelpunct des Regenbogens fällt deſto tiefer unter den Horizont, je höher die Sonne ſteht; beträgt ihre Höhe 42° und darüber, ſo fällt der Regenbogen ganz unter den Horizont, es entſteht gar keiner, oder wir können nur einen Theil deſſelben bemerken, wenn wir uns während des Regens auf einem höhern Gebäude oder Thurm befinden, der Regenbogen ſcheint in dieſem Fall oft vor uns auf der Erdfläche zu liegen; ſteht die Sonne gerade am Horizont, ſo iſt er möglichſt groß, es iſt die Hälfte des ganzen Kreiſes ſichtbar. — Zuweilen wiederholen ſich am Rande des Regenbogens einige ſeiner Farben, indem ſich unmittelbar an die gewöhnlichen 7 Farben ein zweyter ähnlich gefärbter Bogen anſchließt; meiſt erſtreckt ſich jedoch dieſe Vervielfachung nur über ein kleines Stück am obern Theil des Bogens.

Ereignet ſich ein Regenbogen erſt während des Untergangs der Sonne, ſo werden ſeine Farben mit dem Tieferſinken der

(222)
Sonne zuſehends ſchwächer, wobey die rothe Farbe noch am längſten ſichtbar bleibt; zuletzt bemerkt man oft bloß noch einen röthlich gefärbten Bogen.

Nebenregenbogen.

Außer dem erſten Regenbogen bemerkt man gewöhnlich noch einen 2ten, außerhalb des erſten höher ſtehenden Regenbogen, man nennt ihn den Nebenregenbogen; er entſteht durch eine ähnliche Brechung und Zurückwerfung der Sonnenſtrahlen durch die Regentropfen, nur mit dem Unterſchied, daß die Strahlen erſt nach einer doppelten Zurückwerfung ins Auge gelangen; ſein Licht iſt daher ſchwächer und die Farben erſcheinen in ihm in umgekehrter Ordnung; ſeine Strahlen gelangen in einem Winkel von 50° 44′ bis 54° 24′ zu uns, ſeine Breite iſt 3° 40′, er iſt 8° 27′ vom erſten Hauptregen, höher als dieſer ſtehend. In folgender Zeichnung bezeichnet S m n v r O den Weg, welchen die Lichtſtrahlen in dem höher ſtehenden Tropfen nehmen, um dieſen 2ten Regenbogen hervorzubringen.



Als große Seltenheit beobachtete man auch ſchon einen 3ten, oder ſelbſt auch einen umgekehrten Regenbogen.

Waſſergalle.

Erſtreckt ſich die Regenwand, auf welcher der Regenbogen ſichtbar wird, nicht weit genug, um einen ganzen Bogen zu bilden, und erſcheint nur ein Stück deſſelben, ſo nennt man ein ſolches Stück eine Waſſergalle oder Regengalle.

Mondregenbogen.

Der Mondregenbogen entſteht auf dieſelbe Art durch Brechung der Lichtſtrahlen des Monds; gewöhnlich hat er nur ein weißliches Ausſehen, weil ſich die einzelnen Farben wegen Schwäche des Mondlichts nicht näher unterſcheiden laſſen; 3—4 Hauptfarben laſſen ſich jedoch auch bey ihm oft deutlich unterſcheiden; auch ein Nebenregenbogen läßt ſich zuweilen bey ihm bemerken; am deutlichſten ſind gewöhnlich die beym Vollmond ſich ereignenden Mondregenbögen.

Witterung nach Regenbögen.

Die Nachmittags und gegen Abend erſcheinenden Regenbögen ereignen ſich häufig beym Uebergang von regnerigter, veränderlicher, in gleichförmiger beſſere Witterung, namentlich beym Uebergang von weſtlichen in nördliche Winde, ſie laſſen ſich daher oft mit Grund als Anzeigen guter Witterung anſehen. In der Frühe und des Vormittags ſich ereignende Regenbögen laſſen dagegen häufiger noch auf weitern Regen im Verlauf deſſelben Tags erwarten.

Ringe und Höfe um Sonne und Mond.

§. 147. Nicht ſelten bemerkt man um Sonne und Mond, häufiger um letztern, helle Kreiſe und Ringe; umgeben ſie den Himmelskörper zunächſt ſelbſt, ſo nennt man ſie Höfe, Halones; auch um größere Sterne werden letztere zuweilen bemerkt; ſie ſind gewöhnlich farblos, zuweilen ſpielen jedoch die Höfe und Ringe in ihrer Begrenzung nach außen auch leicht in einigen Farben des Regenbogens. — Es iſt keinem Zweifel unterworfen, daß ſie durch Dünſte in den niedern Gegenden der Atmoſphäre, theils durch Beugung, theils durch wirkliche Brechung und Zurückwerfung des Lichts veranlaßt werden.

Die Höfe beſitzen nicht immer denſelben Durchmeſſer, ſie verbreiten ſich gewöhnlich einige Grade um den Himmelskörper; ſie erſcheinen gewöhnlich um ſo kleiner, je höher man aufſteigt, und verſchwinden ganz, wenn man ſich über die Dünſte erhebt; man ſieht ſo zuweilen in Thälern Höfe, während man ſie auf benachbarten Bergen nicht mehr bemerkt; ſind ſie ſcharfeckig begrenzt ſo, heißen ſie auch Coronae, Kränze. Höfe.

Die Ringe um Sonne und Mond werden zuweilen ſchon bemerkt, wenn der Himmel noch blau und nur mit einem feinen blauen Dunſt belegt iſt. Der Durchmeſſer ihres ſcheinbaren Abſtandes vom Himmelskörper beträgt oft 22° — 23°, ſeltner 45 Grad; zuweilen bemerkt man auch einige concentriſche Kreiſe, welche jedoch ſelten vollſtändig erſcheinen. Ringe.

Im Ganzen ereignen ſich Höfe um Sonne und Mond weit häufiger, als Ringe um dieſe Himmelskörper; die relative Häufigkeit der Höfe, Ringe und Regenbögen ergiebt ſich aus folgender Zuſammenſtellung, welche wir aus Starks 15jährigen Beobachtungen von Augsburg näher für dieſen Zweck berechneten

Zahl der beobachteten	in 15 Jahren	in 1 Jahr im Mittel.
Höfe um den Mond	479	31,9
Höfe um die Sonne	127	8,4
Regenbogen	84	5 6
Ringe um den Mond	30	2,0
Ringe um die Sonne	15	1,0

Die Höfe und Ringe werden gewöhnlich als Zeichen bald erfolgender Niederſchläge angeſehen. Die Höfe deuten weniger ſicher auf Regen, vorzüglich wenn ſie durch tiefer ziehende, mehr zu den Nebeln gehörige Dünſte veranlaßt werden. Die Ringe

(224)
ſind gewöhnlich Folge allgemeiner und gleichförmiger, in den höhern Schichten verbreiteter Dünſte, weßwegen ſie häufiger Niederſchläge zur Folge haben.

Nebenſonnen und Nebenmonde.

§. 148. Die Nebenſonnen, Parhelia, und Nebenmonde, Paraselenes, ereignen ſich im Allgemeinen weit ſeltner; ſie werden häufiger in kältern Ländern und bey uns während der kältern Jahrszeit beobachtet; die Nebenmonde ſind weniger ſelten, als die Nebenſonnen, ſie erfordern eine ruhige, gleichförmig trübe Luft; gewöhnlich ſind ſie nicht farbig, ſondern bloß weiß; oft ſind es verunſtaltete Abſpieglungen dieſer Himmelskörper, welche in den Durchſchnittspuncten ſich durchkreuzender heller Ringe erſcheinen; gewöhnlich bemerkt man gleichzeitig 2 Nebenſonnen oder Nebenmonde auf beiden Seiten des Himmelskörpers; zuweilen bemerkte man jedoch auch gleichzeitig mehrere.

Die Nebenſonnen ereignen ſich vorzüglich an kalten Wintermorgen bey ſtrenger Kälte; zuweilen dauern dieſe Erſcheinungen bey ruhiger Luft mehrere Stunden lang, ſie ſind oft ſelbſt mit hellen, zuweilen auch farbigen Ringen umgeben. Gewöhnlich erfolgt auf dieſe Erſcheinung bald ein Niederſchlag aus der Atmoſphäre; Wilſe fand in Norwegen unter 90 Beobachtungen dieſer Art nur 8, wo ſich wenigſtens am Ort der Beobachtung kein Niederſchlag ereignete.

Der Höhenrauch, Hehrrauch, Sonnenrauch, Moorrauch, Heiderauch, Haarrauch.

§. 149. Zu den noch nicht gehörig erklärten Erſcheinungen unſerer Atmoſphäre gehören gewiſſe trockne Nebel, welche ſich oft ſehr weit verbreiten und verſchiedene Benennungen erhielten, je nachdem man ſich über ihre Entſtehungsart eine verſchiedene Erklärung bildete. Der allgemeine Charakter dieſer trockenen Nebel iſt dieſer.

Der Himmel iſt gewöhnlich nicht rein blau, ſondern durch einen nebligen Ueberzug mehr oder weniger weißlich gefärbt, er iſt im Zenith ohne eigentliche beſtimmt geformte Wolken, welche jedoch auch zugleich mehr zufällig vorhanden ſeyn können; der feine neblige Ueberzug zeigt ſich in der Höhe theils durch die eigene matte Farbe des Himmels, theils durch den matten Schein der Sonne; in den tiefern Schichten der Atmoſphäre iſt der feine Nebel beſonders da ſehr bemerkbar, wo entfernte Berge im Hintergrund ſtehen, alle entfernte Gegenſtände ſcheinen mit einem feinen Flor überzogen, horizontal über die Erdfläche hin iſt man weit weniger weit zu ſehen im Stande. Die Sonne bekommt ſchon in bedeutender Höhe über dem Horizont die eigenthümliche rothe Farbe, welche ſie ſonſt gewöhnlich nur im Augenblick des Untergangs annimmt; ſie wird zuweilen blutroth, während ſie alles Strahlende und Blendende verliert.

Iſt der trockene Nebel ſehr ſtark, ſo verſchwindet die Sonnenſcheibe zuweilen ſelbſt ganz. Dieſer Nebel ſcheint durchaus keine feuchten Niederſchläge zu veranlaſſen; ſchon das Gefühl und der Mangel anderer Erſcheinungen, die man gewöhnlich bey eigentlichen, aus wäßrigen Theilen beſtehenden und daher feuchten-

den Nebeln an verſchiedenen Körpern wahrnimmt, ſprechen für die völlig verſchiedene Natur dieſes Nebels; die Luft iſt dabey oft ſehr trocken, die Hygrometer ſtehen gewöhnlich weit vom Maximum ihrer Feuchtigkeit und der Thaupunct liegt gewöhnlich tief unter der Lufttemperatur, während er bey gewöhnlichen Nebeln der Lufttemperatur ſehr nahe liegt. Zu den eigenthümlichen Erſcheinungen dieſes Nebels gehört, daß er nicht ſelten einen eigenthümlichen Geruch beſitzt, der mit dem Geruch brennender Steinkohlen Aehnlichkeit hat.

Verſchiedene Natur dieſer Nebel.

Ueber Beſchaffenheit und Entſtehungsart dieſer Nebel wurden ſehr verſchiedene Anſichten aufgeſtellt; es iſt nicht zu bezweifeln, daß ſie nicht immer denſelben Urſprung beſitzen.

Höhenrauch im engern Sinn des Worts.

In dem durch große Hitze, heftige Gewitter und Erdbeben merkwürdigen Jahr von 1783 verbreitete ſich ein ſolcher trockener Nebel über ganz Europa bis nach Afrika und Syrien, er bedeckte das adriatiſche Meer und einen Theil des atlantiſchen Oceans; er wurde in vielen Gegenden namentlich, um die Mitte des Juny dieſes Jahrs, gegen den 16. und 18ten, bis gegen Ende dieſes Monats gleichzeitig in den entfernteſten Gegenden beobachtet; er erſtreckte ſich an mehreren Tagen über die höchſten Berge, ſelbſt auf den Alpen der Dauphiné, 10,000 Schuhe über dem Meer, wurde er noch deutlich beobachtet; doch ſah man zu andern Zeiten die Spitzen der Alpen über ihn hervorragen; Regen und Gewitter verminderten ihn nicht; zu Bramley in Kent ereignete ſich die merkwürdige Erſcheinung, daß ſich dieſer Nebel während eines Gewitters theilweiſe entzündete; nach jedem Blitz erſchien dieſer wie eine helle Flamme, jedoch ohne Geräuſch; nachdem das Donnern aufgehört hatte, ſah man dieſe Flamme weiß und ſo hell, daß man dabey leſen konnte. Der Nebel verlor ſich in mehreren Gegenden im July, in manchen erſchien er ſpäter aufs Neue, bey Kopenhagen verſchwand er erſt gegen den 26ten September völlig *).

Es iſt höchſt wahrſcheinlich, daß dieſer Höhenrauch mit den Erderſchütterungen und vulkaniſchen Ausbrüchen in Verbindung ſtand, welche in dieſem Jahr in Kalabrien und Island ſo viele Verheerungen anrichteten; auch ältere Schriftſteller führen ſchon an, daß nach heftigen Erderſchütterungen die Atmoſphäre oft mit eigenthümlichen riechenden Dünſten erfüllt werde und die Sonne roth erſcheine.

Moorrauch.

Nicht weniger erwieſen iſt es aber auch, daß oft ähnliche Nebel durch das in vielen Gegenden des nordweſtlichen Deutſchlands übliche Moor- und Raſenbrennen veranlaßt werden. Geſchieht dieſes gleichzeitig in vielen Gegenden, ſo verbreiten ſich auch dieſe Nebel oft gleichzeitig auf große Strecken. Verglei-

*) Ueber die nähere Verbreitung dieſes Nebels ſiehe Brandes Beyträge zur Witterungskunde. Leipzig 1820. S. 172—179.

(226)

chende Beobachtungen zeigten, daß ſich dieſe durch Moorbrennen veranlaßten Nebel oft über 1000 bis 1500 Quadratmeilen ausbreiten, und oft durch Winde in bedeutende Entfernungen, bis in die Mitte Deutſchlands geführt werden; ſie verbreiten ſich oft gleichfalls über höhere Gegenden bis 1000 und 2000 Schuh über die Meeresfläche; je näher man den Moorgegenden kommt, je dichter und häufiger iſt gewöhnlich dieſer Nebel; in Oſtfriesland iſt er zuweilen ſo dicht, als der dichteſte gewöhnliche Nebel; nach einem 6jährigen Durchſchnitt ſind in Lingen jährlich 18 ſolcher Nebeltage, in Soeſt 6 — 7, eine Tagreiſe ſüdlich von Soeſt nur 4 — 5; dieſer durch das Verbrennen vegetabiliſcher Stoffe, vorzüglich von Torf veranlaßte Rauch wird oft ausſchließend Moorrauch, Heiderauch, Haarrauch genannt; die genaueſten Nachrichten über ſeine Entſtehung und Verbreitung theilte vor kurzem Prof. Egen in Soeſt mit *).

Die Irrlichter, Irrwiſche.

§. 150. Die Irrlichter gehören den tiefſten Schichten der Atmoſphäre an; ſie zeigen ſich als Flämmchen oder Lichter von verſchiedener Größe, die gewöhnlich nicht weit vom Boden, vorzüglich in ſumpfigen Gegenden auf Mooren, Kirchhöfen und ſolchen Orten in der Luft ſchweben, wo thieriſche und vegetabiliſche Stoffe faulen; bisweilen erſcheinen deren 2, 3 oder mehrere zugleich, ſie ſcheinen oft von einer Stelle zur andern hin und her zu hüpfen; am häufigſten bemerkt man ſie in warmen Ländern im Sommer und zu Anfang Herbſts, bald nach Sonnenuntergang. So häufig dieſer Erſcheinung auch erwähnt wird, ſo ſehr fehlen noch genauere Beſchreibungen und Unterſuchungen über die Natur dieſer leuchtenden Erſcheinungen; ſie ſollen ſich gewöhnlich entfernen, ſo bald man ſich ihnen zu nähern ſucht, welches theils Bewegung der Luft veranlaſſen, theils aber auch bloß auf Täuſchung beruhen könnte.

Manche wollten in aus Sümpfen ſich entwickelndem Phosphorwaſſerſtoffgas (§. 187. der Agriculturchemie) den Grund dieſer Erſcheinung finden, was jedoch nicht wahrſcheinlich iſt, indem das Verbrennen dieſes Gaſes weit ſchneller, gewöhnlich mit einem ziemlich lebhaften Geräuſch unter den Erſcheinungen des Verpuffens erfolgt, wovon man nie etwas Aehnliches bey Irrlichtern bemerkt; wahrſcheinlicher ſind ſie in einer Phosphorescenz organiſcher Stoffe begründet, deren feinere Theile bey der Fäulniß zum Theil in Dunſtform übergehen und bey ihrem Entweichen auf ähnliche Art leuchten, wie wir dieſes ſonſt häufiger unmittelbar auf der Oberfläche der leuchtenden Körper ſelbſt, auf faulem Holz, faulenden Fiſchen und andern organiſchen Stoffen bemerken.

*) Iſis von Oken, Jahrgang 1829, im 3. und 4ten Heft S. 541 — 547.

(227)

Witterung im October.

Der October bringt uns vorzüglich in ſeiner erſten Hälfte nicht ſelten noch mehrere ſchöne warme Tage, den ſogenannten Nachſommer; im Allgemeinen iſt jedoch die Temperatur dieſes Monats ſchon bedeutend niederer, als die des Septembers, ſie iſt im Mittel um 4,5 Grad niederer, als in dieſem; im Mittel nähert ſich die mittlere Temperatur dieſes Monats oft ſehr der mittlern Temperatur des ganzen Jahrs; gegen Ende des Monats ſinkt das Thermometer nicht ſelten an einzelnen Tagen in der Frühe ſchon bis auf den Eispunct.

Im Mittel iſt die

Mittlere Temperatur in					
Stuttgart	+8,37	Wien	+8,35	Cuxhafen	+7,58
Würzburg	+8,32	München	+7,37	Hamburg	+6,91
Trier	+8,77	Berlin	+7,16	Lüneburg	+6,61
Mannheim	+7,58	Regensburg	+7,15	Danzig	+5,59
Frankfurt	+7,66	Erfurt	+6,84	a. d. ſchw. Alp	+5,64
Carlsruhe	+8,19	Augsburg	+6,51	a. d. Peiſenberg	+4,22
Jena	+7,94	Fulda	+6,30	a. d. Gottbard	+0,34

Die Temperatur erniedrigt ſich gewöhnlich in der erſten Hälfte des Monats langſamer, bedeutender aber in der zweyten Hälfte, vorzüglich gegen Ende des Monats; ſie vermindert ſich von Anfang bis Ende des Monats im Mittel um 4,0 Grad R. Die mittlern Temperaturveränderungen von 5 zu 5 Tagen ſind dieſe:

Temperatur vom	Mittags in Frankfurt	Mittlere Temperatur dieſer Tage überhaupt in				
		Frankfurt	Mannheim	Jena	Danzig	Gottbard
28. Sept. bis 2. Oct.	+13,3	+9,56	+9,87	+ 9,73	+7,56	+1,52
3. Oct. — 7. —	+11,9	+9,10	+9,92	+ 9,59	+7,08	+1,55
8. — — 12. —	+11,5	+8,50	+9,06	+10,03	+6,20	+0,66
13. — — 17. —	+10,4	+7,40	+8,50	+ 7,67	+5,36	+1,04
18. — — 22. —	+ 9,8	+7,28	+7,31	+ 6,58	+5,08	+0,17
23. — — 27. —	+ 9,0	+7,08	+6,79	+ 6,22	+4,20	—0,27
28. Oct. bis 1. Nov.	+ 8,7	+6,65	+5,37	+ 5,57	+3,66	— 2,29

Die Temperatur ſinkt im Mittel an den kühlſten Tagen des Monats in der Frühe in Stuttgart auf + 1,4°, in Hamburg auf + 1,03, in Cuxhafen auf + 0,99, in Lüneburg auf + 0,04 Grad R.; in einzelnen Jahren auch ſchon 1 bis 2 Grad unter den Eispunct.

(228)

An den wärmſten Tagen ſteigt die Temperatur im Mittel Nachmittags in Stuttgart auf 16,34, in Lüneburg auf 15,17, in Cuxhafen auf 15,34, in Hamburg auf 14,06, in einzelnen Jahren auch noch auf 17 bis 20° R.

Die oberſten Erdſchichten erhitzen ſich im ſüdlichen Deutſchland in geſchützter Lage an heitern Tagen auf 20, 30 bis 32 Grad.

Die Größe der Veränderungen des Barometers betragen in dieſem Monat im ſüdlichen Deutſchland 10, im nördlichen 11 bis 12 Linien; die größte Veränderung des Barometers in 24 Stunden beträgt in dieſem Monat gewöhnlich 5 bis 6 Linien. Im Mittel iſt der Barometerſtand etwas tiefer, als im vorigen Monat, er iſt im Mittel 0,2 bis 0,3 Linie tiefer, als die mittlere jährliche Barometerhöhe.

Die Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen rücken dem Puncte ihrer größten Feuchtigkeit näher, als im vorigen Monat; der Thaupunct liegt im ſüdlichen Deutſchland im Neckarthale gewöhnlich in den Nachmittagsſtunden 6 bis 7 Grad R. unter der Lufttemperatur, in der Frühe iſt er oft mit der Lufttemperatur zuſammenfallend; die Nebel werden daher häufiger.

Die Größe der wäßrigen Ausdünſtung iſt in dieſem Monat ſchon bedeutend geringer; ſie beträgt im Mittel im ſüdlichen Deutſchland im Schatten in 24 Stunden 0,54, im Sonnenſchein 1,64 pariſer Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt gewöhnlich etwas ſtärker, die der atmoſphäriſchen Niederſchläge dagegen ſchwächer, als im vorigen Monat; die Gewitter werden ſchon weit ſeltner, es können 3 bis 4 und oft noch mehr Jahre vergehen, bis ſich in dieſem Monat ein Gewitter ereignet; kommt ein Gewitter in dieſem Monat zum Ausbruch: ſo erfolgt oft frühzeitig Froſt.

Die Regenmenge iſt in dieſem Monat geringer, als in den 5 vorhergehenden Monaten. Die im ganzen Monat fallende Regenmenge beträgt im Mittel

in Erfurt . . .	13,43	par. Linien oder	161,1	par. Cubikzoll auf der Fläche eines par Quadratſchuhs.
in Regensburg .	17,87	— — —	214,4	
in Stuttgart .	22,02	— — —	264,2	
in Tübingen . .	22,27	— — —	267,3	
in Mannheim .	23,83	— — —	285,9	
in Augsburg .	28,33	— — —	339,9	
auf der ſchwäb. Alp	28,62	— — —	343,5	

Die ſüdweſtlichen Winde ſind in dieſem Monat vorherrſchend, welche ſich je nach der Lage der Gegenden bald mehr der ſüdlichen, bald mehr der weſtlichen Richtung nähern, Nordwinde ſind ſeltner, als in den übrigen Jahrszeiten; der im Mittel etwas tiefere Barometerſtand ſcheint davon eine Folge zu ſeyn.

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl

der	in Stuttgart	in Augsburg	in Wien	in Hamburg	in Cuxhafen
heitern Tage	10,0	8,1	7,8	8,1	3,7
trüben Tage	7,0	14,4	12,1	5,6	6,7
gemiſchten Tage	14,0	8,5	11,1	17,3	20,6
Regen . . .	7,8	9,6	6,6	9,2	13,8
Schnee . .	0,4	0,9	0,2	0,1	0
Nebel . . .	5,0	10,7	7,1	6,7	3,0

Nicht ſelten fällt daher ſelbſt in den tiefern Gegenden Deutſchlands ſchon in dieſem Monat etwas Schnee, obgleich nach dieſen Beobachtungen oft mehrere Jahre vergehen können, bis dieſes einmal geſchieht, gewöhnlich iſt er bald wieder abgehend.

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Die Zahl der in dieſem Monat neu aufblühenden Pflanzen iſt bedeutend geringer, als in den 5 vorhergehenden Monaten; viele in der zweyten Hälfte des Septembers blühende blühen auch noch in dieſem Monat, und erhalten ſich bey günſtiger Witterung oft noch bis gegen Ende dieſes Monats; in Wäldern die Erica vulgaris, auf Wieſen das Colchicum autumnale, die Scabioſa ſuccisa und Apargia autumnalis, auf Aeckern die Picris hieracioides; in Gärten blühen viele Aſter- und Solidago-Arten, ſo wie mehrere Arten der Gattungen Zinnia, Tagetes, Coreopsis, Calendula und Alcea; in warmen Jahren entwickelt Helianthus tuberosus in dieſem Monat ſeine Blüthen. — In feuchten Umgebungen entwickeln ſich aus den Ueberreſten ablebender Vegetabilien viele Cryptogamen, namentlich Schwämme.

Viele Samen und ſpätere Obſtarten reifen; die Weinleſe nimmt gewöhnlich in der erſten Hälfte des Monats ihren Anfang, verzögert ſich aber in ſpätern Jahren nicht ſelten ſelbſt bis gegen Ende dieſes Monats; die meiſten Laubholzarten fangen an, ſich in der zweyten Hälfte dieſes Monats zu entblättern, vorzüglich wenn Froſt und Reife frühzeitig eintreten; gewöhnlich wird die Saat der Winterfrüchte in dieſem Monat beendigt.

b) Im Thierreich.

In dieſem Monat verlaſſen uns die übrigen, in wärmern Himmelsſtrichen überwinternden Zugvögel, welche nicht ſchon im vorigen Monat ihre Wanderungen antraten, die Bachſtelzen, Rothſchwänzchen, Schwarzkehlchen, Grünlinge, Lerchen, mehrere Falkenarten, wie der Thurmfalke, Baumfalke, der Hühnerhabicht, die Staare, Dohlen und Saatkrähen, die wilden Tauben, die Waſſerhühnchen und Waſſerrallen; dagegen kommen

(230)

aus nördlichen Gegenden und ziehen zum Theil über unſere Gegenden weiter gegen Mitte des Monats die Weindroſſeln und Waldſchnepfen; gegen Ende des Monats erſcheint hier und da ſchon der Bergfink.

Die vierfüßigen Thiere unſers Climas, welche in der kältern Jahrszeit in Winterſchlaf oder in einen dieſem ähnlichen Schlummer fallen, die Fledermäuſe, Hamſter, Siebenſchläfer, Haſelmäuſe, der Dachs ziehen ſich in ihre Schlupfwinkel, Löcher und Höhlen zurück. Fällt frühzeitig kalte Witterung ein, ſo verſchließen ſchon in dieſem Monat die Hamſter und in höhern Gegenden die Murmelthiere den Eingang ihrer Wohnungen.

Die Brunſtzeit der Hirſche geht in dieſem Monat zu Ende.

Unter den Fiſchen laichen in dieſem Monat vorzüglich mehrere der größern Salmen- und Forellen-Arten, Salmo Salar, lacustris, Fario und salvelinus.

Die Reptilien unſers Climas, Inſecten und kaltblütigen Thiere überhaupt verkriechen ſich zum Schutz gegen die Kälte tiefer; die Bienen werden immer weniger thätig, ziehen ſich in ihre Stöcke zurück und fliegen ſeltner.

Grundſätze der Meteorologie.

XI. Ueber den Einfluß des Monds auf die Witterung.

§. 151. Es iſt längſt außer Zweifel geſetzt, daß der Mond in den Weltmeeren regelmäßig Ebbe und Fluth veranlaßt, und daß die Größe dieſer periodiſchen Schwankungen der Weltmeere je nach den verſchiedenen Stellungen des Monds verſchieden iſt, daß ſie größer ſind beym Vollmond und Neumond, als bey den Vierteln, größer bey der Erdnähe des Monds, als bey der Erdferne. — Obgleich bey dieſem nicht zu verkennenden Einfluß des Monds auf die Weltmeere ein ähnlicher Einfluß auf unſere Atmoſphäre wahrſcheinlich wird, ſo ſind doch die Anſichten der Naturforſcher darüber noch ſehr getheilt; man findet zwar hier und da einen Einfluß des Monds auf die Witterung angenommen, und einzelne Naturforſcher, Toaldo, Lamark, Haberle, bemühten ſich auch längſt, einen ſolchen nachzuweiſen; man vermißt jedoch hierüber ſelbſt in den neueſten vollſtändigern Lehrbüchern der Phyſik und Aſtronomie nähere, auf Erfahrungen beruhende Belege für die eine oder andere Anſicht.

Die Wichtigkeit dieſes Gegenſtandes für die geſammte Meteorologie und die vielfachen Beziehungen zum Landbau veranlaßten mich, näherere Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand anzuſtellen, welche mich auf Reſultate führten, wodurch dieſer längſt beſtrittene Gegenſtand außer Zweifel geſetzt ſeyn dürfte. Der Raum würde es hier nicht geſtatten, die nähern Unterſuchungen darüber, mit dem Detail der Belege dafür ſelbſt mitzutheilen; ich ſtellte ſie in einer beſondern größern Abhandlung *) zuſammen, und beſchränke mich hier nur auf die Hauptreſultate.

Um eine klare Darſtellung über dieſe Verhältniſſe geben zu können, iſt es nöthig, zuerſt eine Ueberſicht der Hauptbewegun-

*) Unterſuchungen über den Einfluß des Monds auf die Veränderungen in unſerer Atmoſphäre, mit Nachweiſung von Geſetzen, nach welchen dieſer Einfluß erfolgt. Leipzig 1830. gr. 8.

(114)

gen des Monds vorauszuſchicken, durch welche dieſer Einfluß des Monds auf die Weltmeere und Atmoſphäre veranlaßt wird.

Wir haben bey dem Monde 4 Hauptbewegungen zu unterſcheiden: 1) ſeinen periodiſchen und ſynodiſchen Umlauf um die Erde, wodurch wir die verſchiedenen Mondsphaſen erhalten; 2) ſeinen anomaliſtiſchen Umlauf, wodurch er ſich der Erde bald mehr, bald weniger nähert; 3) ſeine verſchiedene Abweichung, wodurch er bald höher, bald tiefer über dem Horizont ſteht; 4) ſeine verſchiedene Breite, wodurch er ſich bald mehr, bald weniger von der Fläche entfernt, in welcher ſich die Erde um die Sonne bewegt.

1) Ueber den periodiſchen und ſynodiſchen Umlauf des Monds.

§. 152. Wir ſehen, daß der Mond, wie die übrigen Himmelskörper, täglich am öſtlichen Horizont aufgeht, einen mehr oder weniger großen Bogen beſchreibt, und dann gegen Weſten untergeht. Dieſe tägliche Bewegung von Oſt nach Weſt iſt jedoch nur ſcheinbar und auf der täglichen Umdrehung der Erde um ihre Axe beruhend; beobachten wir ſeinen Gang näher, ſo finden wir, daß er täglich etwa 50 Minuten ſpäter aufgeht; ſeine wahre Bewegung iſt daher vielmehr von Weſten nach Oſten; er gebraucht im Mittel zu ſeiner Bewegung um die Erde 27 Tage 7 Stunden 43 Min. 5 Sec., und kommt daher in einem Jahre nahehin 13mal herum; man nennt dieſes ſeinen periodiſchen Umlauf. Durch die verſchiedenen Stellungen, welche der Mond während dieſes Umlaufs ſowohl gegen die Erde, als Sonne annimmt, entſtehen die ſogenannten Phaſen deſſelben, oder ſeine Lichtabwechslungen. — Er wird, wie alle Planeten, nur auf einer Seite von der Sonne beleuchtet, und kehrt uns bald mehr, bald weniger von ſeiner erleuchteten Hälfte zu. Steht der Mond nahe bey der Sonne, ſo iſt nur ſeine dunkle Seite gegen unſere Erde gekehrt, wir ſehen nichts von ihm, und nennen dieſes Neumond, Neulicht. — Nach einigen Tagen wird der Mond, kurz nach Sonnenuntergang am weſtlichen Himmel, als ein leuchtender halber Kreisbogen oder ſchmale Sichel ſichtbar, welche täglich mehr zunimmt, nach 7 bis 8 Tagen iſt uns die Hälfte ſeiner erleuchteten Seite zugekehrt; wir nennen dieſes ſein erſtes Viertel; er ſteht nun Abends 6 Uhr am höchſten über unſerem Horizont 90° von der Sonne. Der uns zugekehrte erleuchtete Theil wird nun täglich größer, bis er nach weitern 7 bis 8 Tagen uns ſeine erleuchtete Seite vollkommen zukehrt; wir nennen dieſes dann Volllicht, Vollmond; wir befinden uns in dieſem Fall zwiſchen der Sonne und dem Monde, und der Mond ſteht der Sonne gerade gegenüber; er ſteht nun um Mitternacht am höchſten über unſerem Horizont. Da der erleuchtete Theil vom Neumond bis Vollmond immer zunimmt: ſo heißt dieſes auch zuſammen der zunehmende Mond. — Nach dem Vollmond wird die erleuchtete Seite des Mondes wieder täglich kleiner, 7 bis 8 Tage nach dem Vollmond erſcheint er uns nur zur Hälfte erleuchtet; wir nennen dieſes ſein letztes Viertel; er wird von da immer kleiner, erſcheint uns nach einigen Tagen kurz vor Sonnenaufgang wieder als ſchmale Sichel, und wird uns nach 7 bis 8 Tagen wieder als Neumond völlig unſichtbar.

Neumond.

Vollmond.

(115)

Die mittlere Zeit von einem Neumond oder Vollmond zum andern beträgt 29 Tage 12 Stund. 44 Min. 3 Sec.; man nennt dieſes den ſynodiſchen Umlauf des Monds; er iſt etwas größer, als der periodiſche, weil ſich die Erde während jeden Mondsumlaufs ſelbſt weiter in ihrer Bahn um die Sonne bewegt.

Vollmond und Neumond zuſammen werden auch die Syzygien des Monds, die beiden Viertel ſeine Quadraturen genannt; theilt man den Zwiſchenraum dieſer 4 Hauptpuncte wieder in gleiche Theile, ſo erhält man die ſogenannten Octanten oder Achtel; das erſte Achtel nennt man das zwiſchen den Neumond und das 1ſte Viertel fallende, das 2te das zwiſchen das 1ſte Viertel und den Vollmond, und ſo die übrigen. Syzygien.

2) Anomaliſtiſcher Umlauf.

§. 153. Die Bahn des Monds um die Erde iſt kein eigentlicher Cirkel, ſondern eine Ellipſe, in deren einem Brennpunct ſich die Erde befindet; der Mond iſt uns daher während ſeines monatlichen Umlaufs bald näher, bald entfernter; ſein ſcheinbarer Durchmeſſer wechſelt von 29 Minuten 22 Secunden bis 33′ 31″; der größte Abſtand des Monds von der Erde beträgt 54713, der kleinſte 48048 geographiſche Meilen. Man nennt den Punct ſeiner Bahn, wo er der Erde am nächſten ſteht, ſeine Erdnähe, Perigaeum; den andern, wo er am entfernteſten von der Erde iſt, ſeine Erdferne, Apogaeum. Auch dieſe beiden Puncte bleiben nicht immer an derſelben Stelle der Mondbahn, ſondern rücken jährlich ungefähr um 41 Grad von Weſten nach Oſten, ſo daß ſie erſt nach ungefähr 9 Jahren wieder in dieſelbe Stelle kommen; die geringſte und größte Entfernung des Mondes von der Erde ſind nicht alle Jahre die nämlichen; die mittlere monatliche Länge dieſes Umlaufs beträgt 27 Tage 13 St. 18′ 35″; man nennt dieſes ſeinen anomaliſtiſchen Umlauf.

Da dieſer Umlauf kürzer iſt, als der ſynodiſche, ſo entſtehen durch die manchfaltigen Verbindungen dieſer beiden periodiſchen Bewegungen deſſelben ſehr manchfaltige Verſchiedenheiten. Die Syzygien und Viertel können bald mit der Erdnähe, bald mit der Erdferne zuſammentreffen.

3) Abweichung des Mondes.

§. 154. Wir bemerken in der Höhe, welche der Mond täglich zur Zeit ſeines höchſten Standes, zur Zeit ſeiner Culmination über den Horizont erreicht, eine große Verſchiedenheit; in den Wintermonaten ſehen wir ihn, wenn er voll iſt, ſehr hoch am Himmel ſtehen, während er dagegen zur Zeit des Neumonds ſich am wenigſten über den Horizont erhebt; in den Sommermonaten ſehen wir dagegen den Vollmond auch in der Mitte der Nacht, wo er am höchſten ſteht, nur etwa in der Höhe, in welcher uns die Sonne zur Zeit des Winterſolſtitium erſcheint, während ſich dagegen zu dieſer Jahrszeit der Neumond am höchſten über den Horizont erhebt.

Dieſe verſchiedene Mondshöhe findet bey jedem 4 wöchentlichen Umlauf des Monds um die Erde Statt; man nennt ſie die verſchiedene Abweichung des Monds vom Aequator. Der Mond geht in etwa 4 Wochen 2mal durch den Aequator, das eine Mal, wenn er aus der ſüdlichen Halbkugel des Himmels

(116) in die nördliche, das andere Mal, wenn er aus der nördlichen in die ſüdliche übergeht. — Ungefähr 7 Tage nach dem Aufſteigen durch den Aequator oder nördlichen Durchgang durch denſelben erreicht der Mond ſeine größte nördliche Abweichung; er erreicht ſein nördliches Luniſtitium, ſeine nördliche Mondswende; er kann während dieſer dem Scheitelpunct des Himmels noch um $5\frac{1}{2}$ Grad näher kommen, als die Sonne im Juny zur Zeit des Sommerſolſtitiums. Nach dem nördlichen Luniſtitium ſinkt der Mond wieder gegen 7 Tage, ſteigt unter den Aequator herab, und erreicht nach etwa 7 weitern Tagen ſeinen tiefſten Stand, ſein ſüdliches Luniſtitium, von welchem er aufs Neue zu ſteigen anfängt; während des ſüdlichen Luniſtitiums kann der Mond gleichfalls noch einen um $5\frac{1}{2}$ Grad tiefern Stand annehmen, als die Sonne während ihres tiefſten Standes im Winter. — Die Größe der Abweichung, welche der Mond während ſeiner Luniſtitien erreicht, iſt nicht immer dieſelbe, ſie wechſelt von $18\frac{1}{4}$ bis $48\frac{3}{4}$ Grad; erſt in 18 Jahren $7\frac{1}{7}$ Monaten iſt die Größe der Abweichung während der Luniſtitien wieder dieſelbe.

Luniſtitien.

4) Breite des Monds.

§. 155. Die Bahn des Monds um die Erde iſt gegen die Bahn der Erde um die Sonne etwas geneigt; beide bewegen ſich nicht genau in derſelben Fläche; die Bahn des Monds durchſchneidet die Bahn der Erde im Mittel unter einem Winkel von 5° 8′ 52″; die Durchſchnittspuncte beider Bahnen werden die Knoten genannt; die Breite des Monds wird Null, wenn ſich der Mond gerade in dieſen Knoten (Durchſchnittspuncten beider Bahnen) befindet, man ſagt: er iſt im aufſteigen den Knoten ☊, im Drachenkopf der alten Kalender, wenn er ſich nördlich über dieſen Punct erhebt; er erreicht dann nach etwa 7 Tagen ſeine größte nördliche Breite, nähert ſich dann wieder gegen 7 Tage mehr dieſem Durchſchnittspuncte, und tritt nun in den abſteigenden Knoten ☋ (den ſogenannten Drachenſchwanz), und erreicht dann nach 7 weitern Tagen ſeine größte ſüdliche Breite; man nennt dieſe monatliche Verſchiedenheit der Breite auch den draconitiſchen Umlauf des Monds; die mittlere Länge deſſelben beträgt 27 Tage 5 St. 5′ 56″.

Die Knoten oder Durchſchnittspuncte beider Bahnen bleiben nicht immer auf derſelben Stelle, ſondern bewegen ſich rückwärts von Oſt nach Weſt; ſie verändern ſich jährlich um etwa 19 Grade 19 Minuten, und durchlaufen daher erſt nach 18 Jahren $7\frac{1}{3}$ Monaten die 360 Grade der ganzen Mondsbahn, und kommen daher nach dieſer Zeit wieder auf dieſelbe Stelle; es beruht hierauf die 19jährige Periode, auf welche wir weiter unten zurückkommen werden.

Befindet ſich der Mond zur Zeit des Vollmonds oder Neumonds in den Knoten, ſo entſteht im erſtern Fall eine Monds-, im letztern Fall eine Sonnenfinſterniß; dieſe ſind mehr oder weniger vollſtändig, je nachdem die Syzygien genau in den Knoten ſelbſt oder nur in deren Nähe eintreten; auch die verſchiedene Entfernung des Monds von der Erde hat auf dieſe verſchiedene Größe der Finſterniſſe Einfluß.

Einfluß des Monds auf die Weltmeere.

§. 156. Die Einwirkung des Monds auf die Weltmeere erfolgt rein nach den Geſetzen der Schwere; die Fluthen der Weltmeere ſind am größten, wenn ſich der Mond in den Syzygien befindet; Sonne und Mond veranlaſſen in dieſem Fall gleichzeitig in denſelben Richtungen eine Erhöhung der Meere; man nennt dieſes Springfluthen; am kleinſten ſind die Fluthen, wenn ſich der Mond in den Vierteln befindet; die Fluthen ſind zugleich größer, wenn ſich der Mond in ſeiner Erdnähe befindet; ſie ſind kleiner zur Zeit der Erdferne; ſie ſind größer, wenn ſich der Mond in ſeinen Knoten und in der Nähe des Aequators, als wenn er ſich in ſeiner größten Breite und größten Abweichung befindet.

Durch die manchfaltigen Verbindungen dieſer Hauptſtellungen des Monds wird ſeine Anziehungskraft auch in denſelben Hauptſtellungen manchfaltig abgeändert, welche ſich jedoch nach den Geſetzen der Schwere einer nähern Berechnung unterwerfen laſſen; ihre mittlere Höhe iſt daher auch für mehrere Küſten längſt berechnet, und wird daher in Küſtenländern in den jährlich erſcheinenden Kalendern für die laufenden Jahre zuvor angegeben.

Einfluß des Monds auf die Veränderungen in unſerer Atmoſphäre.

§. 157. Die Niederſchläge aus unſerer Atmoſphäre ſind gewöhnlich Folge chemiſcher Veränderungen und wirklicher Zerſetzungen der in der Atmoſphäre ſchwebenden Beſtandtheile, der Waſſerdämpfe, Wärme, Elektricität. Es iſt höchſt unwahrſcheinlich, daß die verſchiedene Anziehungskraft des Monds auf dieſe Miſchungsänderungen unmittelbar einfließen ſollte, weit wahrſcheinlicher iſt der Einfluß des Monds mittelbar durch Störung des Gleichgewichts der Luftſchichten in Ländern unter verſchiedener geographiſcher Breite und Höhe, wodurch abgeänderte Luftſtröme und als Folge von dieſen eine periodiſch eintretende größere oder geringere Neigung zu Niederſchlägen entſtehen kann; bekanntlich veranlaßt auch die Ebbe und Fluth in den Weltmeeren oft gewiſſe regelmäßige Strömungen, welche local viele Verſchiedenheiten zeigen, und ſich nicht unmittelbar nach den Geſetzen der Attraction einer nähern Berechnung unterwerfen laſſen.

Um zu überzeugenden Reſultaten zu gelangen, ob ſich ein ſolcher Einfluß des Monds wirklich in den Veränderungen unſerer Atmoſphäre nachweiſen laſſe, verglich ich nicht etwa bloß die Witterung einzelner Tage mit den Hauptſtellungen des Monds, wie dieſes häufig ſchon früher verſucht wurde, ſondern ich unterwarf den ganzen ſynodiſchen Umlauf des Mondes, ſo wie die Hauptverhältniſſe ſeiner übrigen periodiſchen Veränderungen, nach 28jährigen, im ſüdweſtlichen Deutſchland angeſtellten Beobachtungen einer vergleichenden Berechnung.

Die dadurch für die einzelnen Bewegungen des Monds erhaltenen Reſultate ſind dieſe.

(118)

Einfluß des ſynodiſchen Umlaufs des Monds.

§. 158. Wird die Zahl der Regentage, welche ſich in einer längern Reihe von 25 — 28 Jahren ereignen, zuſammengezählt, und unterſucht, in welchem Verhältniß ſich die mittlere Regenmenge während des ſynodiſchen Umlaufs des Monds in den einzelnen Abſchnitten und Tagen dieſes Umlaufs ändert, ſo erhält man folgende mittlere monatliche Periode.

Nach dem Mittel der zu allen Jahrszeiten angeſtellten Beobachtungen fällt der wenigſte Regen zur Zeit des letzten Viertels und einige Tage nachher, vom letzten Octanten bis Neumond fängt die Regenmenge etwas zu ſteigen an, vermehrt ſich jedoch zunächſt auf den Neumond bis zum erſten Octanten nur wenig; mit Annäherung zum 1ſten Viertel vermehrt ſie ſich ſchneller und einige Tage nach dieſem zur Zeit des 2ten Octanten erreicht ſie im Mittel ihr Maximum; mit Annäherung zum Vollmond fängt ſie an, ſich wieder zu vermindern, welches anfangs langſamer und dann ſchneller geſchieht, namentlich gegen die Zeit des 3ten Octanten; am ſchnellſten vermindert ſie ſich bey Annäherung zum letzten Viertel, mit deſſen Eintritt ſie gewöhnlich ſchon ihrem monatlichen Minimum nahe ſteht.

Werden die Regentage einer längern Reihe von Jahren näher zuſammengezählt, und für die Zeiträume der einzelnen Octanten einer vergleichenden Berechnung unterworfen, ſo vertheilen ſich je 1000 Niederſchläge oder je 1000 Cubikzoll Waſſer, welche ſich aus der Luft niederſchlagen, in folgendem Verhältniß auf die einzelnen Zeitabſchnitte des ſynodiſchen Umlaufs.

Die mittlere Zahl der Niederſchläge beträgt:

Vom Neumond bis erſten Octanten .	122,1,
vom 1ſten Octanten bis 1ſtes Viertel	126,1,
vom 1ſten Viertel bis 2ten Octanten	135,2,
vom 2ten Octanten bis Vollmond .	135,4,
vom Vollmond bis 3ten Octanten .	129,7,
vom 3ten Octanten bis letztes Viertel	116,7,
vom letzten Octanten bis Neumond .	120,7.

Die mittlere Zahl der Niederſchläge beträgt daher

während des zunehmenden Monds	518,8,
während des abnehmenden Monds	481,2,
in der Hälfte des Umlaufs vom 1ſten bis 3ten Octanten	526,4,
in der andern Hälfte vom 3ten Octanten durch d. Neumond	473,6.

Der meiſte Regen fällt daher zwiſchen dem 1ſten Viertel und Vollmond, in dem Zeitraume vom 2ten Octanten bis Vollmond, der wenigſte zwiſchen dem letzten Viertel bis Neumond, in dem Zeitraum zwiſchen dem letzten Viertel und 3ten Octanten; es fällt im Mittel mehr Regen während des zunehmenden, als abnehmenden Monds; der meiſte Regen fällt in der Hälfte des ſynodiſchen Umlaufs vom 1ſten Octanten durch den Vollmond bis zum 3ten Octanten, der wenigſte in der andern Hälfte vom 3ten Octanten durch den Neumond bis zum 1ſten Octanten. Der auf Tab. VIII. verzeichnete Mondscyclus zeigt dieſe Verhältniſſe näher; die Menge der Niederſchläge verhält ſich in der einen Hälfte zur andern = 100 : 111; die durch den 1ſten und 3ten Octanten gehende punctirte Linie a b bezeichnet die mittlern Wendepuncte beider Regenhälften. — Berechnet man auf ähnliche

Art näher die mittlere den einzelnen Tagen zukommende Regen-menge *), ſo erhält man eine periodiſch zu- und abnehmende Regenmenge, deren monatliches Maximum im Mittel auf die Tage des 2ten Octanten, deren Minimum dagegen einige Tage auf das letzte Viertel fällt **); dieſe mittlere Zu- und Abnahme der Regenmenge läßt ſich der mittlern Zahl der Niederſchläge ent-ſprechend durch eine gekrümmte Linie verzeichnen, wie ſie auf derſelben Tafel unten dargeſtellt iſt; die mittlere Regenmenge an den Tagen des Minimums verhält ſich zu der mittlern Regen-menge an den Tagen des Maximums = 100 : 120,6, oder in run-den Zahlen = 5 : 6. — Es ergiebt ſich aus den Krümmungen dieſer Linien, daß die Tage des Neumonds, Vollmonds, der Viertel u. ſ. w. nichts vor den ihnen zunächſt liegenden Tagen ausgezeich-netes beſitzen; daß vielmehr die größere oder geringere Neigung zu Niederſchlägen nur nach und nach erfolgt, wie ſich den Be-wegungen des Monds entſprechend nicht anders erwarten läßt; die zwiſchen 29 — 34 wechſelnden Zahlen am Rande der Zeich-nung entſprechen der verſchiedenen Menge der Niederſchläge zu andern einzelnen Zeitpuncten des ſynodiſchen Umlaufs.

Unterwirft man die Monate der kältern und wärmern Jahrs-zeit einer beſondern Berechnung, ſo verändern ſich die Zeitpuncte der größern und geringern Regenmenge, den Jahrszeiten entſpre-chend; im Sommer nähert ſich das mittlere Maximum des Re-gens mehr dem Vollmond, in der kältern Jahrszeit entfernt es ſich mehr von dieſem, und nähert ſich dagegen mehr dem erſten Viertel. Die nach dem Mittel aus allen Jahrszeiten wenig be-merkbare Zunahme der Niederſchläge zur Zeit des Neumonds, wird in der kältern Jahrszeit weit ſtärker, und tritt als ein un-tergeordnetes Maximum hervor, welches zur Zeit der wärmern Jahrszeit ganz verſchwindet, und ſelbſt mit dem monatlichen Minimum in dieſer Jahrszeit zuſammenfällt (ſiehe die 2te und 3te der auf Tab. VIII. unten verzeichneten Linien); am ſtärkſten treten dieſe Verſchiedenheiten hervor, wenn man die Monate des Sommer- und Winterſolſtitiums mit einander vergleicht; zur Zeit des Sommerſolſtitiums fällt der meiſte Regen an den Ta-gen des Vollmonds ſelbſt, zur Zeit des Winterſolſtitiums dage-gen in der Nähe des erſten Viertels; auf eine entſprechende Art ändern ſich die Zeitpuncte des Eintritts des Minimums ab, die nähern Verſchiedenheiten ergeben ſich aus der beyliegen-den Zeichnung ***).

*) Die nähern Berechnungen über die Menge der Niederſchläge an den ein-zelnen Tagen habe ich in der oben angeführten Abhandlung mit verſchiede-nen zeichnenden Darſtellungen und den nähern Belegen dazu mitgetheilt.

**) Dieſe Reſultate ſtimmen ſehr gut mit den vor kurzem von Flanguergues in Viviers nach 20jährigen Beobachtungen aufgefundenen monatlichen barometriſchen Perioden überein, nach welchen das Barometer zur Zeit des letzten Viertels am höchſten, zur Zeit des 2ten Octanten dagegen am tiefſten ſteht (Bibliothèq. universelle Tom. 40. Avril 1829 pag. 265. und folgende). Sie ſtimmen gleichfalls mit Beobachtungen überein, wel-che Alex. v. Humboldt in ſeiner Reiſe durch die Aequinoctialgegenden (5ten Theil S. 700 Stuttgart bey Cotta 1826) mittheilte, nach welchen die mitt-lere Barometerhöhe in Santa Fe de Bagota unter den Tropen im Mittel zur Zeit des letzten Viertels am höchſten, und zur Zeit des 1ſten Viertels und Vollmonds am tiefſten iſt.

***) Die nähern Belege für dieſen nach Jahrszeiten wechſelnden Einfluß des Monds theilte ich in der ſchon oben angeführten Abhandlung mit; auch

(120)

Unterwirft man auf ähnliche Art die Zahl der heitern und trüben Tage einer genauern Berechnung, ſo erhält man für die Zeitpuncte des ſynodiſchen Umlaufs, an welchen der meiſte Regen fällt, die wenigſten heitern Tage; die meiſten heitern Tage dagegen für die Zeitpuncte des wenigſten Regens zwiſchen dem letzten Viertel und 3ten Octanten. — Vergleicht man dieſe Reſultate mit den Wirkungen des Monds auf die Weltmeere, ſo zeigen ſich zwiſchen beiden merkwürdige Verſchiedenheiten, deren Grund wahrſcheinlich in dem oben angedeuteten Verhältniß abgeänderter Luftſtröme zu ſuchen iſt. Die Wirkung des Vollmonds auf die Weltmeere zeigt ſich der Wirkung des Neumonds weit ähnlicher, als dieſes bey dem Einfluß des Vollmonds und Neumonds auf unſere Atmoſphäre der Fall iſt, wahrſcheinlich weil bey dem Einfluß des Monds auf unſere Atmoſphäre das Maximum der Wirkung des Monds einmal in die Mitte des Tags mit der größten täglichen Wärme, das andere Mal in die Mitte der Nacht fällt, und in dieſen 2 entgegengeſetzten Tagszeiten die Lufttemperatur und Neigung zu Niederſchlägen ſo bedeutend verſchieden ſind; der Einfluß des Monds auf die Weltmeere erfolgt rein nach den Geſetzen der Attraction; die größere oder geringere Lufttemperatur kann auf die Höhe der Fluthen keinen Einfluß beſitzen, wie auf die Zerſetzungen in unſerer Atmoſphäre.

Einfluß der Erdnähe und Erdferne.

§. 159. Die Erdnähe und Erdferne des Monds hat einen nicht weniger zu verkennenden Einfluß; um dieſen näher zu finden, unterwarf ich die Tage der Erdnähe und Erdferne und die dieſen 2 Hauptpuncten vorausgehenden und nachfolgenden 3 Tage einer vergleichenden Berechnung. Während 28 Jahre ereigneten ſich in dieſen 7 Tagen der Erdnähe 1169, in den 7 Tagen der Erdferne dagegen nur 1096 Regentage; die meiſten Regentage ereigneten ſich unter dieſen 14 Tagen am Tag der Erdnähe ſelbſt, die wenigſten einige Tage nach der Erdferne; das Verhältniß der Regenmenge an den Tagen des Minimums verhielt ſich zur Regenmenge an den Tagen des Maximums (dem Tag der Erdnähe) = 100 : 118,9; die Regenmenge an den 7 Tagen der Erdferne verhielt ſich zur Regenmenge an den 7 Tagen der Erdnähe = 100 : 106,6; beide Verhältniſſe waren alſo geringer, als beym ſynodiſchen Umlauf; der anomaliſtiſche Umlauf hat daher im Mittel einen geringern Einfluß auf unſere Atmoſphäre, als der ſynodiſche; nach Flanguergues Beobachtungen zeigt ſich dieſer Einfluß auch auf ähnliche Art gerringer in den Veränderungen des Barometers.

Noch zeigen ſich in der Wirkung der Erdnähe und Erdferne folgende Verſchiedenheiten:

Die Einwirkung des Monds auf die Atmoſphäre zeigt ſich ſtärker, wenn ſich der Mond zur Zeit ſeines Eintritts in die Erd-

unter den Tropen zeigt ſich nach den eben angeführten von Alex. v. Humboldt mitgetheilten Beobachtungen ein entſprechender Wechſel in der mittlern Barometerhöhe; das mittlere Maximum der Barometerhöhe wechſelt zwiſchen dem letzten Viertel und Neumond, das mittlere Minimum derſelben zwiſchen dem erſten Viertel und Vollmond in den ſich entſprechenden Jahrszeiten.

nähe zugleich im Aequator befindet, geringer bey ſtarker ſüdlicher oder nördlicher Abweichung.

Im Sommer iſt die Einwirkung der Erdnähe und Erdferne ſtärker und beſtimmter, als im Winter; die mittlere Zahl der Regentage verhielt ſich in den 3 zunächſt auf die Erdferne folgenden Tagen zur Zahl der Regentage in den 3 zunächſt auf die Erdnähe folgenden im Sommer = 100 : 125,7,
im Winter = 100 : 107,1.

Am häufigſten ereignen ſich Niederſchläge, wenn die Erdnähe im Sommer in der Nähe des Vollmonds, im Winter dagegen in der Nähe des erſten Viertels eintritt; die Neigung zur Aufheiterung iſt dagegen am größten, wenn die Erdferne zwiſchen das letzte Viertel und den Neumond fällt, was gleichfalls wiederum nach den Jahrszeiten etwas wechſelt.

Werden dieſe ſtärkſten Wirkungen mit einander verglichen, ſo verhält ſich die Regenmenge an den Tagen der günſtigſten Verhältniſſe (Zuſammentreffen des letzten Viertels und der Erdferne) zur Regenmenge an den Tagen der größten Neigung zu Niederſchlägen (Zuſammentreffen des 2ten Octanten mit der Erdnähe) = 100 : 153,6, oder nahe = 2 : 3, wenn die Mittelverhältniſſe aus allen Jahrszeiten der Berechnung zu Grund gelegt werden.

Einfluß der verſchiedenen Breite des Monds und des Eintritts in ſeine Knoten.

§. 160. Unterwirft man Monate, in welchen ſich Sonnen- und Mondfinſterniſſe ereignen, in welchen alſo die Syzygien in der Nähe der Knoten oder in dieſen ſelbſt eintreten, einer beſondern Berechnung, ſo ereignen ſich in ſolchen Monaten im Mittel mehr Niederſchläge, als in den übrigen, in welchen die Syzygien in einer größern Breite des Monds eintreten; vorzüglich findet in ſolchen Monaten eine größere Verſchiedenheit zwiſchen dem Maximum und Minimum der Niederſchläge Statt; die Menge der Niederſchläge zur Zeit des Minimums (letzten Viertels) verhält ſich zur Menge der Niederſchläge, zur Zeit des Maximums (Vollmonds), wie 100 : 141,7 oder nahe = 5 : 7; das allgemeinere Mittelverhältniß für den ſynodiſchen Umlauf wurde oben nur = 5 : 6 gefunden.

In dieſen Monaten der Sonnen- und Mondfinſterniſſe iſt zugleich die als Folge des Neumonds eintretende Regenmenge deutlicher hervortretend, ſo daß in dieſen Monaten weit deutlicher ein der Ebbe und Fluth der Weltmeere entſprechendes zweymaliges monatliches Zu- und Abnehmen in der mittlern Regenmenge Statt findet. Die Veränderungen der Regenmenge in ſolchen Monaten, nebſt einer zeichnenden Darſtellung darüber theilte ich gleichfalls in der oben angeführten Abhandlung mit.

Einfluß der verſchiedenen Abweichung des Monds.

§. 161. Vergleicht man die Menge der Niederſchläge, welche ſich während eines höhern oder tiefern Standes des Monds ereignen, ſo fällt im Mittel mehr meteoriſches Waſſer bey einem tiefern Stand des Monds (bey einer ſüdlichen Abweichung deſſel-

(122)

ben vom Aequator), als bey einem höhern Stand (bey einer nördlichen Abweichung); es fällt im Mittel mehr Regen bey ſüdlicher, weniger bey nördlicher Abweichung des Monds, die Verſchiedenheit iſt jedoch in dieſer Beziehung weniger bedeutend, als bey einem der vorigen Verhältniſſe; die Regenmenge an den Tagen des Minimums dieſer monatlichen Periode verhält ſich zur Regenmenge an den Tagen des Maximums = 100 : 107. Unterwirft man dieſes Verhältniß für die Sommer- und Wintermonate einer beſondern Berechnung, ſo zeigt ſich dieſes Verhältniß in beiden Jahrszeiten wechſelnd; in der wärmern Jahrszeit fällt der meiſte Regen zur Zeit des ſüdlichen Luniſtitiums, der wenigſte zur Zeit des nördlichen; in der kältern Jahrszeit fällt dagegen mehr Regen zur Zeit des nördlichen, weniger zur Zeit des ſüdlichen Luniſtitiums. Dieſes wechſelnde Verhältniß der Regenmenge ſteht mit der nach den Jahrszeiten wechſelnden Stellung des Neumonds und Vollmonds in genauer Beziehung; im Sommer beſitzt der Mond ſeinen höchſten Stand zur Zeit des Vollmonds (ſiehe oben §. 154), im Winter zur Zeit des Neumonds, welche in Anſehung ihres Einfluſſes auf die Regenmenge nach dem oben Angeführten ein ähnliches wechſelndes Verhältniß zeigen.

Ueberſicht der Reſultate für die wichtigern Stellungen des Monds.

§. 162. In folgender Ueberſicht ſtellte ich die für die Hauptpuncte des Monds erhaltenen Reſultate zuſammen, die Beobachtungen ſind ſämmtlich nach dem Mittel der zu allen Jahrszeiten ſich ereignenden Niederſchläge, je auf 100 Tage reducirt, an welchen der Mond folgende Stellungen hatte.

Stellungen des Monds an 100 Tagen	Regentage	
Am Tag des Neumonds	42,8	Synodiſcher Umlauf
Am Tag des 1ſten Octanten	43,1	
Am Tag des 1ſten Viertels	44,1	
Am Tag des 2ten Octanten	47,5	
Am Tag des Vollmonds	46,4	
Am Tag des 3ten Octanten	44,6	
Am Tag des letzten Viertels	38,7	
Am Tag des letzten Octanten	38,3	
Am Tag der Erdnähe	48,6	Anomaliſtiſcher Umlauf
Am folgenden Tag	47,7	
Am Tag der Erdferne	42,4	
Am folgenden Tag	40,4	
Nach 2 Tagen	39,6	
Im ſüdlichen Luniſtitium	42,6	Abweichung
Beym Aufſteigen durch den Aequator . .	43,2	
Im nördlichen Luniſtitium	41,1	
Beym Abſteigen durch den Aequator . .	40,4	

Stellungen des Monds an 100 Tagen	Regentage	
Beym Eintritt in die Knoten	44,9	Breite
Beym Eintritt in die größte Breite . .	40,6	
Auf die Erdnähe im 1ſten Viertel . . .	57,1	Zuſammentreffen wirkſamer Puncte
Auf die Erdnähe im 2ten Octanten . . .	57,3	
Auf die Erdnähe im Vollmond	44,1	
Auf die Erdnähe im Neumond	43,1	
Auf die Erdferne im letzten Viertel . .	37,3	
Auf den Vollmond in den Knoten . . .	50,0	
Auf den Neumond in den Knoten . . .	46,9	
Auf das letzte Viertel in der größten Breite	35,8	
Auf die Erdnähe in den Knoten	48,9	
Auf die Erdferne in den Knoten . . .	39,0	
An den 2 folgenden Tagen	33,5	

Es liegen dieſen Reſultaten die Niederſchläge zu Grund, welche ſich während 348 ſynodiſchen oder 371 anomaliſtiſchen Mondsumläufen ereigneten; die Zahl der ſämmtlichen Niederſchläge während dieſer 28 Jahre war 4298.

So ſehr dieſe Verhältniſſe für eine nach beſtimmten Geſetzen erfolgende Einwirkung des Monds auf unſere Atmoſphäre ſprechen, ſo zeigen ſie jedoch zugleich, daß die Wahrſcheinlichkeit des Eintretens dieſer oder jener Witterung an beſtimmten Tagen auch beym Zuſammentreffen der wirkſamſten Puncte immer nur gering iſt; auf 100 Tage des Zuſammentreffens der wirkſamſten Puncte des ſynodiſchen und anomaliſtiſchen Umlaufs ereigneten ſich 57mal Niederſchläge und 43mal erfolgten dieſe nicht, und umgekehrt erfolgten beym Zuſammentreffen der die Aufheiterung am meiſten begünſtigenden Verhältniſſe 64—66mal keine Niederſchläge, während dennoch an dieſen Tagen 34—36mal Niederſchläge erfolgten; wir werden daher aus den Stellungen des Monds immer nur mit einer geringern oder größern Wahrſcheinlichkeit, nie mit Gewißheit auf die Witterung ſchließen können; erhöht wird übrigens dieſe Wahrſcheinlichkeit, wenn wir zugleich auf die verſchiedenen Jahrszeiten nach den oben erwähnten Verhältniſſen Rückſicht nehmen.

Die durch terreſtriſche und andere Einflüſſe auf unſere Atmoſphäre veranlaßten Witterungsveränderungen ſcheinen durch dieſen Einfluß des Monds zwar vermehrt oder vermindert, nicht aber aufgehoben werden zu können und ſich daher im Einzelnen oft ſo viele Unregelmäßigkeiten und Abweichungen von dieſen mittlern monatlichen Perioden zu zeigen, ob ſie ſich gleich ſelbſt nach dem Mittel einer längern Reihe von Beobachtungen mit Beſtimmtheit nachweiſen laſſen; es ſcheint in dieſer Beziehung etwas Aehnliches Statt zu haben, wie bey den täglichen Perioden des Barometers, die in unſerem Clima gleichfalls an einzelnen Tagen höchſt unregelmäßig erſcheinen, und deßwegen der Beobachtungen ſo lange entgingen, ſich aber auch in unſerem Clima mit Beſtimmtheit nachweiſen laſſen, ſo bald wir uns nur

(124)
die Mühe nehmen, eine längere Reihe genauer Beobachtungen einer nähern Berechnung zu unterwerfen.

Einfluß des Monds auf den Charakter ganzer Jahre und deren periodiſches Wiederkehren.

§. 163. Wenn der Mond nach den vorſtehenden Unterſuchungen einen gewiſſen mittlern Einfluß auf die Witterung beſitzt, ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß ſich dieſer auch in dem Charakter der Witterung ganzer Jahre äußern wird. Verſchiedene Naturforſcher Hanow, Toaldo, Höſlin machten in dieſer Beziehung auch längſt auf 9, 18 und 19jährige Perioden der Witterung aufmerkſam, indem der Mond im Verlauf dieſer Jahre gegen die Sonne und Erde wieder in mehrere ähnliche Stellungen tritt; in manchen Kalendern findet man auch aus dieſem Grund die Witterung nach dieſen 19jährigen Perioden angegeben. — Die Aehnlichkeit in der Witterung der ſich entſprechenden Jahre kann jedoch aus einem doppelten Grund nicht groß ſeyn, indem die Perioden auch in den Stellungen des Monds nie vollſtändig ſind, ſondern ſelbſt wirkſamere Puncte des Monds in andern Stellungen gegen einander wiederkehren, während zugleich auch bey dieſen vieljährigen Perioden die localen und zufälligen Veränderungen nicht weniger häufig ſtörend auf den mittlern Witterungsgang einwirken müſſen, als dieſes bey den monatlichen mittlern Perioden der Fall iſt. Da aus dieſem doppelten Geſichtspunct eine Vergleichung bloß einiger dieſer Perioden noch zu keinen genügenden allgemeinen Reſultaten führen kann, und genauere regelmäßig fortgeſetzte Witterungsbeobachtungen in unſern Gegenden kaum 2 — 3 dieſer 19jährigen Perioden rückwärts gehen, ſo verglich ich, um auch dieſes Verhältniß einer nähern Prüfung zu unterwerfen, die verſchiedene Güte des Weins der letzten 425 Jahre, worüber wir in Würtemberg fortlaufende Nachrichten beſitzen; ich erhielt dadurch wenigſtens eine Vergleichung des Hauptcharakters der Witterung während der wärmern Jahrszeit, indem gute Weine in unſerem Clima gewöhnlich nur in guten warmen, mehr zur Trockenheit geneigten Jahren erzielt werden, während dagegen ſchlechte, ſaure Weine gewöhnlich den an Regen reichen, meiſt naßkalten Sommern mit veränderlicher Witterung entſprechen. — Ich ordnete zu dieſem Zweck zuerſt dieſe Jahre dieſen verſchiedenen Perioden entſprechend, addirte in den ſich entſprechenden Jahren die ſämmtlichen guten und ſchlechten Weinjahre und berechnete aus den dadurch erhaltenen Mittelzahlen das Verhältniß in der Menge der guten zu den ſchlechten Jahren; die Jahre, in welchen Weine mittlerer Güte erzielt wurden, ließ ich außer Berechnung, indem zu erwarten war, daß die Vergleichung der Verhältniſſe der Extreme ſicherer zu beſtimmten Reſultaten führen würde.

Ueber die 19jährigen Perioden.

§. 164. Der Mond beſitzt eine Periode von 19 vollen Jahren und eine 2te etwas kürzere von 18 Jahren 7⅓ Monaten, die Periode der Mondsknoten.

Die reine 19jährige Periode beruht auf dem Verhältniß, daß je nach 19 Jahren die Syzygien und Quadraturen wieder auf dieſelben Monatstage fallen, und man daher in Anſehung des ſy-

nodiſchen Umlaufs des Monds wieder dieſelbe Witterung erwarten könnte; ſtörend auf dieſe Periode iſt es jedoch, daß die Apſiden des Monds auf ganz andere Tage fallen, wodurch ſein Einfluß nothwendig manchfaltig abgeändert werden muß.

Die Periode der Mondsknoten beruht auf dem ſchon oben angeführten Verhältniß, daß die Knoten des Monds nach 18 Jahren 7⅓, genauer 7,38 Monaten wieder mit denſelben Hauptpuncten des ſynodiſchen Umlaufs zuſammentreffen, womit auch die Abweichung des Monds während der Luniſtitien wieder dieſelbe iſt.

Um zu prüfen, ob ſich wirklich in den dieſen Perioden entſprechenden Jahren eine Aehnlichkeit nachweiſen laſſe, ordnete ich die 425 Jahre nach beiden Perioden, und berechnete das Verhältniß der guten zu den ſchlechten Jahren näher für die Jahre dieſer Perioden, welche ich auf 2 größern Tabellen der oben erwähnten Abhandlung zuſammenſtellte; beide Berechnungen führten zu demſelben Hauptreſultat. Wir hatten die meiſten guten Weinjahre in den Jahren, in welchen der Mond zur Zeit ſeiner Luniſtitien die größte Abweichung erhielt, die wenigſte dagegen in den Jahren, wo dieſe ſich mehr der geringſten Abweichung näherte; die Zahl der ſchlechten Weinjahre verhielt ſich zur Zahl der guten Weinjahre in je 19 Jahren

in den 3 J. mit der größten Abweichung von 28° — 28¾° = 10 : 16,1,
— — 5 J. — — Abweichung von . 28° — 25° = 10 : 14,9,
— — 4 J. — — mittlern Abweichung von 25° — 22° = 10 : 12,0,
— — 4 J. — — Abweichung von . 22° — 19° = 10 : 11,0,
— — 3 J. — — geringſten Abweich. von 19° — 18¼° = 10 : 11,8.

Jahre der größten Abweichung waren im gegenwärtigen Jahrhundert die Jahre 1800, 1801, 1802; 1819, 1820 und 1821; im vorigen Jahrhundert die Jahre 1781, 1782 und 1783.

Jahre der geringſten Abweichung im gegenwärtigen Jahrhundert die Jahre 1809, 1810, 1811; 1828, 1829, 1830; im vorigen Jahrhundert die Jahre 1790, 1791, 1792; 1772, 1773 und 1774.

Dieſe mittlere Verſchiedenheit der Jahre fand nicht etwa bloß in dem letzten Jahrhundert Statt, ſie zeigte ſich auf ähnliche Art bey 100 und 200jährigen Durchſchnitten in der erſten Hälfte dieſer 425 Jahre.

Die Urſache dieſes periodiſch verſchiedenen Einfluſſes dürfte vielleicht in dem Umſtand beruhen, daß in Jahren, in welchen der Mond in ſeinen Luniſtitien die ſtärkſte Abweichung erreicht, die Gegenſätze, welche die Neigung zu heiterer Witterung oder zu Niederſchlägen veranlaſſen, ſtärker und getrennter von einander eintreten und Heiterkeit und Niederſchläge in längern Zwiſchenräumen getrennter und beſtimmter abwechſeln, wodurch ſich der wärmern Jahrszeit leichter eine höhere Sommertemperatur entwickeln kann, als in Jahren, wo die Abweichung geringer iſt.

Ueber die 9- und 18jährigen Perioden.

§. 165. Die Größe dieſer Periode beträgt genauer 8,847, oder wenn ſie doppelt genommen wird, 17,694 Jahre; im Verlauf dieſer Zeit von nicht ganz 9 oder 18 Jahren fallen die Erdnähe und Erdferne (die Apſiden) nahehin in denſelben Jahrs-

(126)

zeiten wieder mit denſelben Puncten des ſynodiſchen Umlaufs zuſammen, und damit auch wieder ſo ziemlich in dieſelbe Abweichung; bey der nähern Anordnung dieſer 425 Jahre nach dieſer Periode und deren nähern, auf die oben angeführte Art vorgenommenen Berechnung, erhielt ich folgendes Hauptreſultat: Die meiſten guten Weinjahre hatten wir in den Jahren, in welchen die Apſiden bey der größten Abweichung des Monds (in den Luniſtitien) eintraten, die wenigſten dagegen in den Jahren, wo dieſe in den Aequator fielen; die Zahl der ſchlechten Weinjahre verhielt ſich zu der Zahl der guten Weinjahre in Jahren, in welchen die Erdnähe eintrat in der Nähe oder

in das ſüdliche Luniſtitium	=	10 : 15,0,
in das nördliche Luniſtitium	=	10 : 15,7,
Mittel für die Apſiden in den Luniſtitien	=	10 : 15,3,
in den aufſteigenden Aequator . . .	=	10 : 12,1,
in den abſteigenden Aequator . . .	=	10 : 10,3,
Mittel für die Apſiden im Aequator .	=	10 : 11,2.

Die Erdnähe fiel in das ſüdliche Luniſtitium, in den Jahren 1782, 1791, 1800, 1809, 1818 und 1827; in das nördliche Luniſtitium in den Jahren 1786, 1795, 1804, 1813, 1822; in den aufſteigenden Aequator in den Jahren 1784, 1793, 1802, 1821, 1829; in den abſteigenden Aequator in den Jahren 1789, 1798, 1807, 1816, 1826.

Der günſtige Einfluß des Zuſammentreffens der Apſiden mit den Luniſtitien dürfte vielleicht darin liegen, daß in Jahren, in welchen dieſes der Fall iſt, die Syzygien in der Mitte des Sommers mit den Apſiden zuſammenfallen, und daher die Veranlaſſungen zu Niederſchlägen und zur Heiterkeit in längern Zwiſchenräumen getrennter von einander eintreten, vorzüglich wenn die Erdnähe in der Mitte des Sommers in das ſüdliche Luniſtitium und damit mit dem Vollmond der Zeit des Maximums des Regens im Sommer zuſammenfällt, in welchem Fall in denſelben Monaten 14 Tage nachher die Erdferne in die Nähe des Neumonds, des Minimums des Regens im Sommer zuſammentrifft. Beym Eintritt der Apſiden in den Aequator fallen dieſe dagegen in der Mitte des Sommers in die Nähe der Viertel, welche in dieſer Jahrszeit mehr in der Mitte zwiſchen dem Maximum und Minimum der monatlichen Regenmenge ſtehen; die Veranlaſſungen zu Niederſchlägen und zur Aufheiterung treten daher in dieſem Fall weniger getrennt von einander ein, welches leichter eine veränderliche Witterung zur Folge haben kann, bey welcher ſich weniger leicht die für das beſſere Gedeihen des Weins höhere Sommertemperatur zu entwickeln im Stande iſt.

§. 166. Es ergiebt ſich aus dem in beiden vorhergehenden Paragraphen Erwähnten, daß ſich zwar auch bey dieſen vieljährigen Perioden bey Durchſchnitten aus mehreren Jahren gewiſſe mittlere Einflüſſe des Monds nachweiſen laſſen, daß ſich jedoch für einzelne Jahre nie mit Gewißheit Witterung und Fruchtbarkeit vorausbeſtimmen laſſen, ſo wenig, als wir dieſes für einzelne Monate und Tage aus den obigen Mittelverhältniſſen zu thun im Stande ſind, obgleich die Geſetze ſelbſt, nach welchen dieſe mittlern Einflüſſe erfolgen, feſtzuſtehen ſcheinen.

(127)

Erſcheinungen in der belebten Natur, welche mit den periodiſchen Veränderungen des Monds in Beziehung zu ſtehen ſcheinen.

§. 167. Zum Schluß dieſes Abſchnitts erwähne ich hier einzelner Erſcheinungen, welche zum Theil erſt noch näher geprüft zu werden verdienen, ob ſie in der Natur auch wirklich begründet ſind; ſie ſtehen zum Theil mit den in dieſem Abſchnitt erwähnten Verhältniſſen in genauer Beziehung, daher ich ſie nicht unberührt laſſen wollte.

1) In Weſtindien will man längſt die Bemerkung gemacht haben, daß Holz zur Zeit des Vollmonds gefällt, weit leichter ſpringe, faule, und als Nutz- und Werkholz überhaupt ſchlechter ſey, als zu einer andern Mondsphaſe gefälltes *); auch in unſern geographiſchen Breiten will man entſprechende Beobachtungen gemacht haben; nach 20jährigen Beobachtungen vom Oberförſter Sauer in Selan ſoll alles Holz, zur Zeit des Vollmonds gefällt, leichter Riſſe und Sprünge bekommen und weit weniger Werth haben, als zur Zeit des abnehmenden Monds gefälltes **); das zur Zeit des letzten Viertels gefällte ſoll ſich am beſten zum Bauen und allen Holzarbeiten verwenden laſſen, es ſoll zu dieſer Zeit am wenigſten Saft beſitzen, welches mit dem Minimum der monatlichen mittlern Regenmenge nach den obigen Unterſuchungen zuſammentreffen würde.

2) In Oſtindien will man einen entſchiedenen Einfluß des Lichts des Monds auf die Pflanzen bemerkt haben; durch Entziehung des Lichts verbleichte Pflanzen ſollen ſchon durch den Einfluß des Mondlichts wieder eine grüne Farbe erhalten; die Fäulniß thieriſcher Körper ſoll durch das Mondlicht befördert werden ***).

3) Es wird längſt vom Landmann angenommen, daß gewiſſe Pflanzen, bey zunehmendem Mond geſäet, beſſer gedeihen ſollen, als wenn ſie beym abnehmenden Mond geſäet werden; Wurzelgewächſe ſollen beym abnehmenden Mond, in der Luft ihre Früchte entwickelnde beym zunehmenden Mond beſſer gedeihen; Bäume ſollen vorzüglich im zunehmenden Mond geſetzt werden; genaue Unterſuchungen hierüber fehlen. Sollte vielleicht die während des zunehmenden Monds etwas größere Regenmenge in Verbindung mit dem Mondlicht, welches zur Zeit des Vollmonds in größerer Menge auf die Erdoberfläche fällt, wirklich von einigem Einfluß ſeyn?

4) In manchen Gegenden iſt beym Landmann der Glaube verbreitet, daß das Ausbrüten der Hühnereyer um ſo beſſer vor ſich gehe, je näher die Zeit des Ausſchlüpfens der Jungen dem Vollmond falle, welches neuere in Frankreich in dieſer Beziehung angeſtellte Unterſuchungen zu beſtätigen ſcheinen; auch hier könnte übrigens zugleich die Einwirkung des Mondlichts auf die größere oder geringere Ruhe der Bruthenne von Einfluß ſeyn (Annales des sciences naturelles Febr. 1828. Paris).

5) Bey Geiſteskranken zeigen ſich zur Zeit des Vollmonds häufiger Ausbrüche von Wuth und Wahnſinn; Hämorrhoidal-

*) Heuſingers Zeitſchrift für organiſche Phyſik Bd. 1. 1827. S. 79.

**) Pohls Archiv der Landwirthſchaft. März. 1827.

***) Frorieps Notizen. Jahrg. 1826. Febr. Nr. 268. S. 50. Weimar.

(128)
leiden und Leberleiden vermehren ſich oft zur Zeit des Vollmonds; gewiſſe Kröpfe, ſogenannte Mondshälſe, ſchwellen oft zur Zeit des Vollmonds periodiſch ſtärker an; bey dem weiblichen Geſchlecht zeigt ſich in der Menſtruation eine monatlich oft mit dem Eintritt des Vollmonds oder Neumonds in Beziehung ſtehende Periode. (Reils Fieberlehre 3ter Band S. 141 und 4ter Band S. 428.)

Witterung im November.

Der November iſt ſehr zu trüber Witterung geneigt, die Witterung iſt häufig feucht und neblicht, die Temperatur ſinkt in der Frühe häufiger unter den Eispunct, als im vorigen Monat; anhaltende Kälte tritt jedoch ſelten ſchon in dieſem Monat ein, der hier und da fallende Schnee bleibt gewöhnlich nicht lange liegen; im Mittel iſt die Temperatur dieſes Monats 4 Grad R. niederer, als im October.

Die mittlere Temperatur iſt in					
Trier	+4,84	Wien	+3,84	Lüneburg	+3,58
Carlsruhe	+4,12	München	+2,44	Hamburg	+3,18
Frankfurt	+3,98	Augsburg	+2,31	Cuxhafen	+2,99
Würzburg	+3,15	Regensburg	+2,42	Danzig	+2,04
Mannheim	+2,84	Fulda	+2,98	a. d. ſchw. Alp	+2,47
Stuttgart	+3,94	Erfurt	+3,09	a. d. Peiſenberg	+0,69
Jena	+4,20	Berlin	+3,11	a. d. Gotthard	—3,47

Die Temperatur vermindert ſich im Mittel in der erſten Woche dieſes Monats nur wenig, am ſchnellſten vermindert ſie ſich gewöhnlich vom 7—11ten, langſamer gegen die Mitte des Monats; oft iſt das letzte Drittel des Monats wieder etwas gelinder, als die Mitte deſſelben; im Mittel ſinkt die Temperatur von Anfang bis Ende des Monats um 3,18 Grad; die mittlern Temperaturveränderungen von 5 zu 5 Tagen ſind dieſe.

Mittlere Temperatur vom	Mittags in Frankfurt	Mittlere Temperatur dieſer Tage überhaupt in				
		Frankfurt	Mannheim	Jena	Danzig	Gotthard
28. Oct. bis 1. Nov.	+ 8,7	+6,65	+5,37	+5,55	+3,66	—2,29
2. Nov. — 6. —	+ 7,6	+5,74	+5,05	+4,90	+3,42	—1,43
7. — — 11. —	+ 7,9	+6,22	+2,56	+2,70	+2,74	—3,56
12. — — 16. —	+ 5,9	+5,06	+4,26	+3,57	+2,14	—2,44
17. — — 21. —	+ 4,5	+2,82	+3,67	+4,98	+1,04	—4,06
22. — — 26. —	+ 3,3	+1,68	+2,29	+3,61	+0,56	—5,56
27. Nov. bis 1. Dec.	+ 3,6	+2,38	+0,83	+4,08	+0,78	—4,87

Die Temperatur ſinkt im Mittel an den kälteſten Tagen des Monats in der Frühe in Stuttgart und Würzburg auf — 3 bis — 4° R., in Lüneburg auf — 3,0, in Hamburg auf — 2,9° R.,

in Cuxhafen auf — 2,6°; in einzelnen Jahren, wie in den Jahren 1816 und 1829, fiel ſie auch ſchon in der Frühe im ſüdlichen Deutſchland bis — 10 und — 11° R. An den wärmſten Tagen ſteigt die Temperatur im Mittel Nachmittags in Stuttgart auf + 12,3, in Lüneburg auf + 10,7, in Hamburg und Cuxhafen auf + 9,5 und + 9,9° R.; in einzelnen Jahren in Stuttgart auch bis 16°, in Lüneburg bis 14, in Hamburg und Cuxhafen bis 12,5 und 12° R.

Die oberſten Erdſchichten erwärmen ſich Mittags bey ebener Lage im ſüdlichen Deutſchland an heitern Tagen im Mittel auf 18 — 20 Grad.

Die Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen ſtehen in dieſem Monat dem Punct der größten Feuchtigkeit näher, als im vorigen Monat; der Thaupunct liegt Nachmittags im Neckarthal gewöhnlich 3 — 4 Grad unter der Lufttemperatur, in der Frühe bey Nebeln iſt er oft mit dieſem zuſammenfallend. Die wäßrige Ausdünſtung iſt geringer, als im vorigen Monat; ſie beträgt im ſüdlichen Deutſchland im Schatten im Mittel in 24 Stunden 0,21 par. Linien, im Sonnenſchein 1,13 par. Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt zwar während Nebeln und bey heiterer Witterung an kältern Tagen ſtärker, als im vorigen Monat; die der atmoſphäriſchen Niederſchläge iſt aber ſchwächer, die Gewitter ſind in dieſem Monat ausgezeichnet ſelten, es können 10 — 12 Jahre vergehen, bis in dieſem Monat in Deutſchland Gewitter zum Ausbruch kommt; in Berlin ereigneten ſich in 120 Jahren 12 Gewitter in dieſem Monat, alſo 1 in 10 Jahren. Regen fällt in dieſem Monat nahehin ſo viel, als im October; die im ganzen Monat fallende Regenmenge beträgt im Mittel

in Berlin . . .	16,05	par.	Linien	oder	192	par. Cubikzoll auf der Fläche eines par. Quadratſchuhs.
in Regensburg .	17,93	—	—	—	215	
in Mannheim .	19,59	—	—	—	235	
in Tübingen . .	20,19	—	—	—	242	
in Stuttgart .	22,43	—	—	—	269	
auf der ſchwäb. Alp	27,91	—	—	—	335	
in Augsburg .	34,36	—	—	—	412	

Die Winde beſitzen in Deutſchland in dieſem Monat vorherrſchend eine ſüdweſtliche Richtung; die Barometerhöhe ſteht in dieſem Monat im Mittel etwas unter dem jährlichen Mittel, welches mit der vorherrſchend ſüdweſtlichen Windrichtung in Beziehung zu ſtehen ſcheint.

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl

der	in Stuttgart	in Augsburg	in Wien	in Hamburg	in Cuxhafen
heitern Tage	5,2	6,1	3,2	3,7	2,4
trüben Tage	10,4	16,7	18,1	11,2	8,8
gemiſchten Tage	14,4	7,2	8,6	15,0	18,8
Regen . . .	7,8	8,1	7,8	10,1	13,7
Schnee . .	2,4	3,5	3,8	1,4	1,3
Nebel . . .	9,2	9,2	12,4	6,0	4,0

(130)
Gewöhnlich fällt in dieſem Monat der 1ſte Schnee, welcher jedoch meiſt nur kurze Zeit liegen bleibt.

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich.

Die Vegetation zeigt in dieſem Monat nur wenig Thätigkeit, ſie ruht zum Theil ſchon völlig; die Blüthe einzelner ſpäter blühenden Pflanzen des vorigen Monats, Epheu, Herbſtroſen, Aſter, Heidekraut, Helianthus tuberosus, Calendula officinalis, ſetzen ihr Blühen vom vorigen Monat noch in dieſen fort, ſo lange die Witterung gelind bleibt; perennirende Gräſer und Wintergetreidearten fahren noch fort, ſich langſam zu entwickeln; mit dem erſten etwas ſtärkern Froſt tritt aber Stillſtand ein, unſere Laubholzarten verlieren ihre Blätter und entlauben ſich oft ſchnell, vorzüglich wenn zugleich ſtärkere Winde eintreten. — Während dieſes Ablebens der höhern Pflanzen entwickeln ſich dagegen in dieſem Monat zum Theil aus den Ueberreſten der abſterbenden Vegetabilien im Schatten der Wälder und auf feuchten Standorten überhaupt viele kleine, unvollkommnere, cryptogamiſche Bildungen, verſchiedene perennirende Schwämme, viele Boleti, Polypori, Agarici und Gasteromyci, bey feuchter Witterung viele Mooſe; auch dieſe erſtarren zwar beym Froſt, fahren aber wieder fort zu wachſen, ſo wie die Witterung wieder gelinder wird.

b) Im Thierreich.

Auch im Thierreich zeigt ſich die Thätigkeit ſehr vermindert; die in wärmern Himmelsſtrichen überwinternden Vögel haben uns in dieſem Monat ſchon größtentheils verlaſſen, nur manche Droſſelarten, namentlich die große Miſteldroſſel und der gewöhnliche Krammetsvogel kommen erſt gegen die Mitte und das Ende dieſes Monats aus nördlichen Gegenden bey uns an, und ziehen ſüdlicher oder überwintern auch zum Theil in gelindern Wintern in unſern Gegenden. — Das ſchwarze Waſſerhuhn verläßt auch größere Seen in ganzen Schaaren, ſobald ſich auf dieſen Eis zu bilden anfängt, und zieht gleichfalls ſüdlicher; dagegen erſcheinen bey uns ſchon in dieſem Monat Schneegänſe, ſobald im Norden frühzeitig viel Schnee fällt.

Die unter der Erde überwinternden kleinern 4füßigen Thiere unſeres Climas graben ſich in dieſem Monat zum Theil tiefer; der Dachs ranzt, gegen Ende des Monats treten wilde Schweine in die Brunſt.

Von Fiſchen laichen in dieſem Monat mehrere Salmenarten, der gewöhnliche Salm, der in den Flüſſen aufwärts ſteigt, die Forelle, die Weißfelche und Blaufelche (Salmo maraena und Wartmanni Hartmanns).

Die Reptilien unſeres Climas, Inſecten und kaltblütigen Thiere überhaupt fallen in dieſem Monat nicht ſelten ſchon in völligen Winterſchlaf.

Grundſätze der Meteorologie.

XII. Von den Vorzeichen der Witterung.

§. 168. Die Veränderungen der Witterung treten gewöhnlich nicht plötzlich ein, ſondern erfolgen erſt, wenn gewiſſe Veränderungen in der Luft eingetreten ſind, durch die ſie gleichſam vorbereitet werden; dieſe feinern Veränderungen ſind gewöhnlich weniger in die Augen fallend, ſie ſind jedoch nicht ſelten in der belebten und unbelebten Natur mit gewiſſen Erſcheinungen begleitet, durch welche ſie erkannt werden können; ſie werden daher auch Kennzeichen der bevorſtehenden Witterung, oder Vorzeichen der Witterung genannt; ſie deuten uns nicht ſelten früher die zu erwartende Witterung an, als die feinſten meteorologiſchen Inſtrumente, welche oft erſt in ihrem Stand Veränderungen zeigen, wenn die Witterungsveränderungen ſchon ſelbſt in unſere nächſten Umgebungen eingetreten ſind.

Es liegt dieſen Witterungsanzeigen oft viel Wahres zu Grund, ob wir gleich bis jetzt über den Grad der Wahrſcheinlichkeit des Erfolgs noch wenige nähere Unterſuchungen beſitzen, nur durch vergleichende Berechnung vieljähriger, auf demſelben Standpunct angeſtellter Beobachtungen laſſen ſich dieſe finden, wie wir dieſe hier näher für einzelne mittheilen werden.

Wahrnehmungen der bevorſtehenden Witterung in der Atmoſphäre ſelbſt.

§. 169. Von verſchiedenen dieſer Verhältniſſe war ſchon in den frühern Abſchnitten die Rede, wir werden ſie in dieſem Falle nur kurz erwähnen und auf die Paragraphen verweiſen, welche das Nähere darüber enthalten.

1) Höfe und Ringe um Sonne und Mond haben meiſt Niederſchläge zur Folge; die Höfe ſind in dieſer Beziehung ein weniger ſicheres Zeichen, als die Ringe (ſiehe oben §. 147); erſtere werden zuweilen auch bloß durch Nebel veranlaßt.

(146)

2) Nebenſonnen und Nebenmonde ereignen ſich gewöhnlich nur zur kältern Jahreszeit; auf ſie erfolgen vorzüglich häufiger Niederſchläge (§. 148).

3) Ein rothes Ausſehn des Monds ſoll Winde, ein blaſſes Regen, ein helles Heiterkeit andeuten, wie dieſes ſchon Aratus mit den Worten erwähnt „Pallida luna pluit, rubicunda flat, alba serenat.“ Ohne Zweifel iſt dieſe veränderte Farbe des Monds Folge von Dünſten, ſie ſteht daher mit der Bildung der Höfe und Ringe in genauer Beziehung; vergleichende Berechnungen über die größere oder geringere Wahrſcheinlichkeit des Erfolgs, ob namentlich vorzugsweiſe Winde oder Regen erfolgen, fehlen jedoch bis jetzt.

4) Aus dem mehr oder weniger hellen Ausſehn des Monds in den erſten Tagen nach dem Neumond und der Witterung dieſer Tage ſoll ſich auf die Witterung der nächſten 4 Wochen ſchließen laſſen, nach dem ſchon von den Alten angeführten Vers: „Prima, secunda nihil, tertia aliquid: quarta et quinta qualis, tota est lunatio talis.“ *)

Um zu prüfen, ob an dieſer alten, ſo häufig angeführten Witterungsregel etwas Wahres iſt, unterwarf ich die Witterung von 111 ſynodiſchen Mondsmonaten während 9 aufeinander folgender Jahre einer vergleichenden Berechnung, wozu ich die vom Canonicus Stark in Augsburg im Druck mitgetheilten Beobachtungen der Jahre 1813—1822 wählte; ich erhielt folgende Reſultate:

Es erfolgte im Mittel im Verlauf eines ſynodiſchen Monds-Monats Regen:

wenn es am 3ten Tage nach dem Neumond regnete	an 13,9 Tagen
— — — 4ten — — — — —	— 14,3 —
— — — 5ten — — — — —	— 14,5 —
— — an keinem dieſer Tage regnete .	— 11,6 —
— — nur an einem — — . .	— 12,9 —
— — an 2 dieſer Tage regnete . .	— 14,7 —
— — — dieſen 3 Tagen regnete . .	— 15,3 —

Es ergiebt ſich hieraus, daß zwar nicht die Witterung des ganzen Monats wörtlich der Witterung dieſer Tage gleich iſt, daß aber doch in ſofern an dieſer alten Regel etwas Wahres iſt, als der mittlere Charakter der Witterung des Monats im Allgemeinen einige Aehnlichkeit mit der Witterung dieſer Tage hat; fällt an dieſen 3 Tagen kein Regen, ſo iſt es in dem Verhältniß von 11,6 : 15,3 wahrſcheinlicher, daß in den nächſten 4 Wochen weniger Regen fallen werde, als wenn es an dieſen 3 Tagen regnet. — Dieſe Witterungsregel ſcheint daher auf den im vorigen Abſchnitt erwähnten mittlern monatlichen Schwankungen der Neigung der Atmoſphäre zu Niederſchlägen zu beruhen und in dieſen zunächſt ihre Erklärung zu finden; nach dem oben §. 158 erwähnten (ſiehe die Zeichnung Tab. VIII.) geht der Mond an dieſen Tagen durch ſeinen erſten Octanten; die mittlere Regenmenge ſteigt an dieſen Tagen langſam, ſie iſt auf ihrer mittlern Höhe (zieht man für die §. 162 angeführten 8 Hauptſtellungen des ſynodiſchen Umlaufs des Monds das Mittel, ſo erhält

*) Pilgram, über das Wahrſcheinliche der Wetterkunde. Wien 1788. 2. Abtheilung S. 438.

(147)

man 43,18 Regentage, welches mit der mittlern Regenmenge des erſten Octanten und dem zunächſt folgenden Tag übereinkommt); iſt daher die Regenmenge an dieſen Tagen größer, als gewöhnlich, ſo deutet dieſes im Allgemeinen auf eine größere, iſt ſie geringer, auf eine geringere Neigung unſerer Atmoſphäre zu Niederſchlägen; es ſcheint in dieſer Beziehung etwas Aehnliches Statt zu finden, wie bey den täglichen periodiſchen Bewegungen des Barometers, aus deren Abweichungen von dem mittlern periodiſchen Gang gleichfalls (nach §. 10 S. 15) mit Wahrſcheinlichkeit auf entſprechende Abweichungen in der nächſtfolgenden Zeit geſchloſſen werden kann.

5) Geht die Sonne trüb mit dunkeln Wolken auf, iſt ſie ſelbſt blaß, trüb, unregelmäßig begrenzt, ſo ſind den Tag über Regen, bei warmer Witterung Gewitter zu befürchten; ſind dagegen Sonnen-Auf- und Untergang klar, ſo hat man gewöhnlich eine gute Witterung zu erwarten.

6) Auf eine Morgenröthe erfolgt in den nächſten 24 Stunden häufiger Regen, auf eine Abendröthe dagegen gute Witterung; die Wahrſcheinlichkeit des Erfolgs iſt je nach den Jahreszeiten etwas verſchieden; werden die oben §. 145 mitgetheilten, aus 10jährigen Beobachtungen abgeleiteten Reſultate auf die Hauptjahreszeiten reducirt, und unter Winter die 3 Monate December, Januar, Februar, unter Frühling März, April, May, unter Sommer Juny, July, Auguſt und unter Herbſt September, October und November begriffen, ſo erfolgte im Mittel in den nächſten 24 Stunden

je auf 100	Morgenröthen		Abendröthen	
	Regen oder Schnee	heitere Witterung	Regen oder Schnee	heitere Witterung
im Winter	44,9mal	8,5mal	13,3mal	60,4mal
im Frühling	62,4 —	6,7 —	8,5 —	69,1 —
im Sommer	85,1 —	1,6 —	22,2 —	65,5 —
im Herbſt	57,6 —	10,9 —	20,4 —	55,3 —
im ganzen Jahr	61,6 —	6,8 —	16,0 —	63,7 —

Im Mittel iſt daher auf eine Morgenröthe mit ebenſo großer Wahrſcheinlichkeit Regen zu erwarten, als auf eine Abendröthe heitere Witterung; auf eine Morgenröthe erfolgt im Sommer weit häufiger ein Niederſchlag, als im Winter; auf eine Abendröthe erfolgt im Frühling und Sommer häufiger heitere Witterung, als im Herbſt und Winter; die nähern Verſchiedenheiten in den einzelnen Monaten ergeben die oben §. 145 mitgetheilten Beobachtungen; über die verſchiedene Farbe der Abendröthe ſiehe oben §. 77.

7) Das ſogenannte Waſſerziehen erfolgt, wenn die Sonnenſtrahlen ſchief durch Luftſchichten fallen, in welchen viele Waſſerdünſte ſchweben; wird dieſe Erſcheinung daher nach heiterer Witterung bemerkt, während ſich Wolken zu bilden anfangen, ſo wird man mit Wahrſcheinlichkeit Regen zu erwarten haben; weniger wird dieſes nach Regen zu erwarten ſeyn, wenn ſich die Wolken zu brechen anfangen.

(148)

8) Erſcheinen uns entfernte Gegenſtände näher, ſind namentlich Bergketten ungewöhnlich klar und ſcharf begrenzt, ſo deutet dieſes oft auf bald erfolgende Trübung und Niederſchläge; dieſe ungewöhnliche Klarheit findet oft vorzüglich dann Statt, wenn ſüdliche Winde zu wehen anfangen, welche anfangs durch ihre höhere Temperatur die Dünſte der untern Luftſchichten auflöſen, gewöhnlich aber bald Niederſchläge veranlaſſen, wie ſie ſich abgekühlt haben (ſiehe §. 26 oben).

9) Tiefſtehende Nebel, welche ſich über Thäler verbreiten, haben meiſt gute Witterung zur Folge, vorzüglich wenn ſie niederfallen und das Barometer hoch ſteht oder im Steigen begriffen iſt; die auf Nebel zunächſt an demſelben Tag zu erwartende Witterung iſt übrigens gleichfalls je nach den Jahreszeiten etwas verſchieden; bey einer Berechnung 16jähriger zu Augsburg (von Stark in den Jahren 1813—1828) angeſtellter Beobachtungen, während welcher 939 Nebel beobachtet wurden, erhielt ich folgende Reſultate:

Es erfolgte im Mittel je auf 100 in der Frühe beobachtete Nebel an demſelben Tage

in den Monaten	heitere Witterung	gemiſchte Witterung	trübe Witterung	Regen oder Schnee	bleiben der Nebel	Zahl der beobachteten Nebel
Januar .	21,1mal	9,1mal	21,8mal	14,0mal	33,8mal	142
Februar .	38,7 —	17,1 —	18,9 —	9,1 —	15,3 —	111
März . .	43,8 —	9,0 —	21,3 —	16,8 —	9,0 —	89
April . .	51,0 —	10,2 —	16,3 —	22,4 —	0 —	49
May . .	29,4 —	17,6 —	5,8 —	47,0 —	0 —	17
Juny . .	50,0 —	16,6 —	16,6 —	16,6 —	0 —	6
July . .	57,1 —	0 —	0 —	42,8 —	0 —	7
Auguſt .	68,7 —	6,2 —	6,2 —	18,7 —	0 —	16
September	71,6 —	10,2 —	5,6 —	12,5 —	0 —	88
October .	32,6 —	21,2 —	27,9 —	10,3 —	7,7 —	193
November	15,2 —	13,8 —	28,0 —	15,2 —	29,1 —	144
December	17,2 —	8,2 —	26,3 —	15,3 —	30,5 —	157
Im ganzen Jahr	42,2 —	11,5 —	16,2 —	19,7 —	13,2 —	939

Die jährliche Periode in der auf Nebel folgenden Witterung iſt nach dieſen Reſultaten nicht zu verkennen; bei weitem am häufigſten heitere Witterung erfolgt in den Monaten Auguſt und September, am ſeltenſten in den Monaten November, December und Januar; in dieſen 3 Monaten erfolgt zwar gewöhnlich kein wäßriger Niederſchlag, dagegen erhält ſich der Nebel häufiger den Tag über; wäßrige Niederſchläge erfolgen auf die Nebel am häufigſten in den Sommermonaten, am ſeltenſten in den Monaten Februar, September und October; der am meiſten zu Nebeln geneigte Monat iſt der October, am wenigſten zu Nebeln geneigt ſind die Monate Juny und July.

10) Nebel und Wolken, welche einzeln höhere Berge und Bergketten umlagern, während der übrige Himmel noch größtentheils heiter iſt, ſind gewöhnlich Vorzeichen von Regen; der Brocken am Harz, der Kiffhäuſer in Thüringen, der Zobten

(149)

in Schleſien, der Feldberg im Breisgau und viele höhere Berge der Schweiz dienen ſo den umliegenden Gegenden als Wetterzeichen.

11) Das Rauchen der Wälder und Berge während regnigter Witterung deutet gewöhnlich auf Fortſetzung der regnerigten Witterung, oder läßt dieſe befürchten, wenn die Witterung noch gut iſt.

12) Ein ſtarker Thau bei heiterem Himmel läßt Fortſetzung der guten Witterung erwarten; bleibt dagegen der Thau bei heiterer Witterung aus, und hat ſich die Temperatur des Nachts nicht wie gewöhnlich erniedrigt, ſo iſt gewöhnlich bald Trübung und Niederſchlag zu befürchten.

13) Verbreiten faule Stoffe, Abtritte und Düngerbehältniſſe einen ſtärkern Geruch, als gewöhnlich, und ſteigt der Rauch in ſonſt gut ziehenden Schornſteinen bey übrigens ruhiger Witterung ſchwerer als ſonſt in die Höhe, ſo deutet dieſes gewöhnlich auf bald erfolgende Niederſchläge.

14) Veranlaßt Feuer häufiger als gewöhnlich ein praſſelndes Getöſe; bleiben an Pfannen und Keſſeln mehr Funken als gewöhnlich hängen, die den Ruß zum Theil entzünden, und fällt der Ruß häufiger von Schornſteinen als gewöhnlich herab, ſo laßt dieſes bald Regen befürchten.

15) Hört man an einem ſtillen Abend und in der Nacht von SW. und W. her den Schall der Glocken und Uhren, das Geräuſch und Brauſen des Waſſers, das Geſchrei der Thiere deutlicher und in größerer Entfernung als gewöhnlich, ſo erfolgt gewöhnlich bald Regen.

Von den Vorzeichen der Witterung durch Wolken war ſchon oben näher in dem Abſchnitt über die Wolken die Rede.

Vorzeichen der Witterung an unorganiſchen oder lebloſen organiſchen Körpern.

§. 170. Die Vorzeichen der Witterung an unorganiſchen Körpern beruhen meiſt auf hygrometriſchen Erſcheinungen; ſie werden gewöhnlich durch Niederſchläge der Dünſte, durch ſchnelle Temperaturveränderung veranlaßt; ſie erfolgen daher gewöhnlich erſt dann in einem auffallenden Grad, wenn die Witterungsveränderungen ſchon in unſern Umgebungen eingetreten ſind. Es gehören dahin:

1) Das Schwitzen der Wände in maſſiven Gebäuden, das Feuchtwerden der Steinpflaſter in Städten, das Beſchlagen und Trübwerden polirter Metalle; man bemerkt dieſe Erſcheinung gewöhnlich dann, wenn auf länger vorausgegangene kältere Witterung die Temperatur ſchnell ſteigt; die Waſſerdämpfe der erwärmten Luft ſchlagen ſich in dieſem Fall an dieſen dichtern Körpern nieder; im Winter bemerkt man daher dieſe Erſcheinung häufig bey eintretendem Thauwetter.

2) Gläſer verlieren ihren Glanz, ſie beſchlagen ſich mehr oder weniger mit Feuchtigkeit; vorzüglich in höherem Grade beſitzen dieſe Eigenſchaft gewiſſe kalireichere Glasarten; ſie laſſen gewöhnlich weit ſchwerer Elektricität auf ſich entwickeln, wenn die Witterung etwas feucht wird.

3) Salze und Zucker nehmen durch Abſorption der Feuchtigkeit an Gewicht zu, werden mehr oder weniger feucht und

(150)

zerfließen zuweilen ſelbſt; thonhaltige Gebirgsarten werden unter denſelben Umſtänden ſchwerer und bey trockener Luft wieder leichter; thonhaltige Schiefer wurden ſo ſelbſt ſchon zur Anwendung als Hygrometer in Vorſchlag gebracht.

4) *Haare, Federn, Schwämme, Stricke, Saiten, Horn, Papier,* die *Grannen* der *Gräſer* und die meiſten abgelebten Theile von Thieren und Pflanzen nehmen in feuchter Luft durch Abſorption der Feuchtigkeit eine andere Form an, verlängern ſich, drehen ſich und werden überhaupt ſchwerer, während ſie bey trockner Witterung durch Verflüchtigung der Feuchtigkeit die entgegengeſetzten Formen annehmen, ſich oft verkürzen und leichter werden; ſie laſſen ſich daher ſehr manchfaltig zu Hygrometern anwenden (§. 38 oben).

5) *Holz* dehnt ſich durch Feuchtigkeit gewöhnlich nach der Breite der Jahrringe weiter aus, und zieht ſich dagegen bey trockener Witterung enger zuſammen; Thüren laſſen ſich daher bey feuchter Witterung oft nicht mehr ſchließen und umgekehrt erhalten oft Breter und hölzerne Möbeln Riſſe und Sprünge, wenn die Luft ſehr trocken iſt.

Von den Vorzeichen der Witterung durch das Barometer war ſchon oben in dem Abſchnitt über den Druck der Luft näher die Rede.

Vorzeichen der Witterung an Pflanzen.

§. 171. Viele Pflanzen beſitzen in ihrem geſunden grünenden Zuſtand die Eigenſchaft bey trockener heiterer Witterung vorzüglich, wenn ſie von der Sonne beſchienen werden, ihre Blüthen zu gewiſſen Tageszeiten zu öffnen und ihre Blätter zu entfalten oder überhaupt andere Richtungen anzunehmen, während ſie bey feuchter naſſer Witterung ihre Blüthen ſchließen, ihre Blätter zuſammenlegen und überhaupt Richtungen annehmen, welche ihrem ſogenannten Schlafzuſtand entſprechen. Es gehören dahin:

1) *Die zu 3 ſtehenden Blätter* vieler kleeartigen Pflanzen, namentlich von Trifolium pratense, repens, Lotus corniculatus, Oxalis acetosella und anderer.

2) *Die gefiederten Blätter* mehrerer Arten der Gattungen Hedysarum, Astragalus, Liquiritia, Robinia, Mimosa, Cassia und vieler anderer.

3) *Die Blüthen der Calendula* pluvialis, des Ornithogalum umbellatum, der Alsine media, des Crocus sativus, Tragopogon majus und vieler namentlich aus der Familie der ſalatförmig Blühenden.

4) *Die Kelchſchuppen* der Carlina vulgaris und caulescens und mancher Arten der Gattungen Xeranthemum und Gnaphalium haben die Eigenſchaft, ſich bey trockener Witterung auseinander zu legen, zu öffnen, bey Regen und naſſer Witterung dagegen zu ſchließen.

5) *Mehrere Mooſe*, das Mnium hygrometricum und cirrhatum, Bryum tortuosum, rurale und verſchiedene andere beſitzen die Eigenſchaft, bey feuchter Witterung ein lebhaft grünes Ausſehen zu erhalten, und Blättchen und Stiele mehr in die Höhe zu richten, während ſie bey heiterer, trockner Witterung oft umgekehrt ein krauſes, verſchieden gekrümmtes Ausſehen erhalten.

6) Mehrere Schwämme, namentlich aus der Gattung Agaricus, entwickeln ſich vorzüglich häufiger bey feuchter Witterung; ihr ſchnelles Erſcheinen auf Miſtbeeten und in Gewächshäuſern iſt oft ein ſicheres Vorzeichen, daß in kurzem Niederſchläge aus der Atmoſphäre erfolgen werden, ſelbſt wenn zur Zeit ihrer Entwicklung die Atmoſphäre noch nicht dazu geneigt ſcheinen ſollte.

Die meiſten dieſer im Pflanzenreich ſich ereignenden Veränderungen ſind erſt mit Eintritt der Witterungsveränderungen ſelbſt mehr in die Augen fallend; nur einzelne, wie das oft ſchnelle Erſcheinen von Schwämmen, ſcheinen davon eine Ausnahme zu machen.

Vorzeichen der Witterung durch Thiere.

§. 172. Der thieriſche Körper iſt für die Veränderungen der Witterung im Allgemeinen empfindlicher, als der vegetabiliſche; ſchon kleine, für unſere phyſikaliſche Inſtrumente unbemerkbare Veränderungen haben oft auf das Gefühl einen ſehr bemerkbaren Einfluß. — Es iſt nichts ſeltenes, vor dem Ausbruch von Gewittern ein Gefühl von ungewöhnlich ſchwüler Hitze, von Unbehaglichkeit, Erſchlaffung und Müdigkeit zu bemerken, welches durch Hitze allein nicht in gleichem Grad veranlaßt wird; eine mehr mit Waſſerdämpfen überladene Luft ſcheint vorzüglich hierzu beyzutragen; ebenſo geſchieht es nicht ſelten, daß in Wunden, ſelbſt, wenn ſie oft ſchon lange vernarbt ſind, Schmerzen entſtehen, daß Hühneraugen und in der kältern Jahrszeit Winterbeulen ein Gefühl von Zucken und Beißen veranlaſſen, wenn ein Niederſchlag bevorſteht; ähnliche Vorempfindungen beſitzen nicht ſelten an Gliederweh leidende Perſonen.

Verſchiedene Thiere äußern dieſe Vorempfindungen ſehr manchfaltig; als Zeichen bevorſtehender Niederſchläge werden ſo angeſehen:

1) bey Säugethieren: Wenn Kühe den Kopf häufiger in die Höhe heben, begierig Luft einathmen, Schafe unruhiger werden, Eſel ihre Ohren viel ſchütteln, Schweine mehr als gewöhnlich herum wühlen, Hunde Gras freſſen, träg ſind, häufiger Löcher in die Erde graben, Katzen ſich mehr als gewöhnlich lecken und putzen und ihre Ohren kratzen, Maulwürfe mehr als gewöhnlich die Erde umwühlen, und ſich Mäuſe häufiger hören laſſen.

2) Bey Vögeln: Wenn Hühner ſich mehr als gewöhnlich im Staub wälzen, Hähne bald nach Sonnenuntergang zu krähen anfangen, Tauben häufig baden und ſpäter als gewöhnlich in ihre Schläge zurückkehren, Gänſe, Enten und Waſſervögel überhaupt häufig baden, Schwalben nahe über der Erde oder über Waſſerflächen fliegen, Singvögel den Tag über weniger als gewöhnlich ſingen, träg und ſtumm ſind, Buchfinken dagegen ungewöhnlich früh, ſchon vor Sonnenaufgang ſingen, Raben, Krähen, Perlhühner mehr als gewöhnlich ſchreyen, Pfauen und Nachteulen des Nachts ihren Ruf häufig hören laſſen, wilde Gänſe und Kraniche nicht regelmäßig in beſtimmter Ordnung, ſondern mehr zerſtreut und unregelmäßig durch die Luft fliegen; Möven und verſchiedene Seevögel ſich den Ufern und Schiffen nähern.

(152)

3) Bey Reptilien: Wenn Kröten aus ihren Löchern hervorkriechen, auf der Erde herumhüpfen, Fröſche mehr als gewöhnlich quaken und Laubfröſche aus dem Trockenen tiefer, ſelbſt ins Waſſer ſteigen und ihren Ruf oft hören laſſen.

4) Bey Fiſchen: Wenn die Fiſche weniger tief unter Waſſer ſchwimmen, hoch geben, ſelbſt häufig aus dem Waſſer in die Höhe ſpringen; gewiſſe Seefiſche (Delphinus Phocena, Delphis und Orca) ſich mehr den Ufern nähern, der Wetterfiſch oder Schlammpizger (Cobitis fossilis Bloch) unruhig wird, in Gläſern, in welchen er gehalten wird, das Waſſer trübt und im Schlamm und Sand wühlt, während er bey heiterer Witterung gewöhnlich ruhig bleibt.

5) Bey Inſecten: Wenn Fliegen und Mücken mehr als gewöhnlich durch ihre Stiche beſchwerlich fallen, die Bienen ihre Stöcke nicht verlaſſen wollen, oder vor der gewöhnlichen Zeit ihrer Rückkehr nach Hauſe eilen, Ameiſen ihre Eyer und Larven häufig emſig herum tragen, Krebſe ſich aus dem Waſſer begeben, Spinnen ihr radförmig ausgeſpanntes Gewebe zum Theil ſelbſt zerreißen, in ihre Löcher und Schlupfwinkel zurückkehren, überhaupt weniger ſichtbar ſind, einzelne Hängeſpinnen ſich mitten in Wohnungen an Fäden herablaſſen, ohne ſich jedoch am Boden zu befeſtigen, ſondern an ihren Fäden wieder gerade in die Höhe ſteigen.

6) Bey Würmern: Wenn Blutigel unruhiger werden, ſelbſt außer dem Waſſer an das Ufer kriechen und ſich Regenwürmer häufiger als gewöhnlich ſehen laſſen.

Witterung im December.

Der December iſt nächſt dem November der am meiſten zu trüber Witterung geneigte Monat; neblichte feuchte Witterung ſind in ihm vorzüglich häufig, die Temperatur erniedrigt ſich vorzüglich in der Frühe häufig unter den Eispunct, ſtrenge trockene Winterkälte iſt jedoch gewöhnlich in dieſem Monat noch nicht oder erſt gegen Ende deſſelben eintretend, im Mittel iſt die Temperatur um 3 Grade niedriger, als im November.

Die mittlere Temperatur iſt in					
Trier	+1,50	Wien	+0,94	Lüneburg	+0,73
Carlsruhe	+1,47	München	−0,83	Hamburg	+0,37
Frankfurt	+1,00	Augsburg	−0,03	Cuxhafen	+0,61
Würzburg	+0,47	Regensburg	−0,65	Danzig	+0,96
Stuttgart	+1,54	Fulda	−2,06	a. d. ſchw. Alp	−0,13
Mannheim	+0,83	Erfurt	−0,69	a. d. Peiſenberg	−1,83
Jena	+0,69	Berlin	+0,61	a. d. Gotthard	−6,09

Die Temperatur vermindert ſich in den erſten 10 Tagen dieſes Monats gewöhnlich ziemlich ſchnell, langſamer vom 11 bis 17ten, von da bis gegen den 21ſten iſt oft ein Stillſtand im Sinken der Wärme, die Temperatur erhöht ſich nicht ſelten wieder etwas; ein ſtärkeres Sinken der Temperatur erfolgt gewöhnlich in der letzten Woche des Monats, mit deſſen Ende

(153)

trockene Winterkälte häufiger wird; im Mittel ſinkt die Temperatur von Anfang bis Ende des Monats um 2,5 Grade R.; die mittleren Temperaturveränderungen von 5 zu 5 Tagen ſind dieſe:

Mittlere Temperatur vom	Mittags in Frankfurt	Mittlere Temperatur dieſer Tage überhaupt in				
		Frankfurt	Mannheim	Cuxhafen	Danzig	Gotthard
27. Nov. bis 1. Dec.	+3,6° R	+2,38	+0,83	+1,87	+2,75	—4,87
2. Nov. — 6. —	+3,1 —	+1,60	+2,03	+1,79	+0,94	—4,50
7. — — 11. —	+2,3	+1,52	+1,10	+1,43	+0,32	—4,44
12. — — 16. —	+2,6	+1,32	+1,00	+0,55	—0,06	—5,71
17. — — 21. —	+2,6	+0,70	+0,82	+1,09	—0,70	—5,88
22. — — 26. —	+2,4	+0,46	+0,36	+0,56	—0,93	—8,72
27. Nov. — 31. Dec.	+1,7	+0,40	—0,30	+0,44	—0,75	—7,33

Die Temperatur ſinkt im Mittel an den kälteſten Tagen des Monats in Würzburg und Stuttgart auf — 9 bis — 10° R., in Hamburg und Lüneburg auf — 6,8 — 6,9, in Cuxhafen auf — 8,4° R.; in einzelnen Jahren ſtieg die Kälte auch ſelbſt ſchon in dieſem Monat, vorzüglich gegen Ende deſſelben, in Stuttgart bis — 24° R., in Würzburg bis — 22° R., in Cuxhafen bis —18,2°, in Hamburg bis — 14° R. — An den wärmſten Tagen ſteigt die Temperatur Mittags im Mittel in Stuttgart und Würzburg auf + 8 bis + 9 Grad R.; in Lüneburg auf + 8,4°, in Hamburg auf + 6,9° R., in Cuxhafen auf 6,4° R.; in einzelnen Jahren in Würzburg und Stuttgart auch bis + 13 R., in Lüneburg auf + 12°, in Hamburg auf + 10° R., in Cuxhafen bis + 9° R.

Die oberſten Erdſchichten erwärmen ſich im ſüdlichen Deutſchland an heitern Tagen Mittags auf 12 — 13° R.

Die Hygrometer aus organiſchen Subſtanzen ſind in dieſem Monat gewöhnlich dem Punct ihrer größten Feuchtigkeit näher ſtehend, als im vorigen Monat; der Thaupunct liegt Nachmittags im mittlern Neckarthal gewöhnlich 2 bis 3 Grad unter der Lufttemperatur; in der Frühe bey Nebel, welcher oft auch den Tag über fortdauert, iſt er mit dieſem oft ſelbſt zuſammenfallend.

Die wäßrige Ausdünſtung iſt nur gering, ſie iſt nächſt dem Januar am geringſten; ſie beträgt im Schatten im ſüdlichen Deutſchland im ganzen Monat nur 6 Linien; ihre mittlere Höhe in 24 Stunden beträgt daher nur 0,19 par. Linien.

Die atmoſphäriſche Elektricität der untern Luftſchichten iſt in dieſem Monat ſchon bedeutend ſtärker, als im vorigen, namentlich bey Nebeln und Duft, während trockener Kälte (S. 72 oben); dagegen iſt die Elektricität der Wolken, des Regens und Schnees geringer; es können im ſüdweſtlichen Deutſchland 6 bis 7, im nördlichen Deutſchland 10 — 12 Jahre vergehen, bis in dieſem Monat ein Gewitter zum Ausbruch kommt (S. 132 oben).

(154)

Die Winde beſitzen in dieſem Monat vorherrſchend eine ſüdliche und ſüdweſtliche Richtung, die nicht ſelten auch in eine ſüdöſtliche Richtung übergeht; die öſtlichen Winde bringen gewöhnlich trockene Kälte.

Die mittlere Barometerhöhe iſt in dieſem Monat gewöhnlich 0,7 bis 0,9 pariſer Linien unter der mittlern Höhe, welches mit den in dieſem Monat häufig wehenden ſüdlichen Winden in genauer Beziehung zu ſtehen ſcheint; die Schwankungen des Barometers ſind in dieſem Monat gewöhnlich ſehr bedeutend; die Veränderungen im ganzen Monat betragen im Mittel im ſüdlichen Deutſchland 12,5, in Regensburg 13, in Berlin 14,2, in Hamburg 14,5 pariſer Linien.

Die Menge des in dieſem Monat als Regen und Schnee fallenden Meteorwaſſers iſt geringer, als in den 7 vorhergehenden Monaten, überſteigt jedoch gewöhnlich noch etwas die Regenmenge der Monate Januar bis April (ſiehe §. 122 oben); die im ganzen Monat fallende Menge des Regens und Schneewaſſers beträgt im Mittel

in Berlin . . .	19,29	par. Linien oder			231	par. Cubikzoll auf der Fläche eines par. Quadratſchuhs.
in Regensburg .	17,61	—	—	—	211	
in Mannheim .	12,36	—	—	—	148	
in Tübingen . .	16,71	—	—	—	200	
in Stuttgart .	21,66	—	—	—	260	
in Augsburg .	26,62	—	—	—	319	
auf der ſchwäb. Alp	29,17	—	—	—	350	

Im Mittel beträgt in dieſem Monat die Zahl

der	in Stuttgart	in Augsburg	in Wien	in Hamburg	in Cuxhafen
heitern Tage	4,8	5,1	3,7	5,4	3,5
trüben Tage	11,0	20,7	24,0	13,2	7,6
gemiſchten Tage	15,2	5,2	3,2	12,4	19,9
Regen . . .	5,2	6,3	4,3	8,1	10,1
Schnee . .	5,8	5,9	4,5	4,1	4,9
Nebel . . .	4,4	9,8	13,6	6,1	5,0

Erſcheinungen in der belebten Natur.

a) Im Pflanzenreich

iſt gewöhnlich in dieſem Monat Ruhe eingetreten; iſt die Witterung gelind, ſo erhält ſich die Blüthe einzelner, noch im vorigen Monat blühender Pflanzen auch noch in dieſem Monat; in Gärten entwickelt die Chriſtwurz (Helleborus niger) ſelbſt unter dem Schnee ihre Blüthen. Nicht ſelten geſchieht es, daß in dieſem Monat einzelne Frühlingspflanzen zum 2ten Mal blühen, wenn die Witterung dieſes Monats einige Zeit gelind bleibt; man findet ſo in der 2ten Hälfte dieſes Monats hier und da Blüthen von Bellis perennis, Senecio vulgaris, Viola canina, Veronica praecox, agreſtis und verſchiedene andere; bey feuchter Witterung fahren mehrere Mooſe fort zu grünen und ihre Fruchtkapſeln zu bilden.

t u

M wä M	gen oder Mittheilungen on
+	ndlung über die iſothermet. Linien.
+	tägl. Extremen auf Media reducirt.
+	und Wahlenberg.
+	uf Media reducirt.
+	dia reducirt.
+	s den 2 tägl. Extremen.
+	Beobachtungen auf Media reducirt.
+	4 — 0,5° R. zu hoch.
+	ägl. Beobacht. auf Media reducirt.
+	igl. Beobacht. auf Media reducirt.
+	Beobacht. auf Media reducirt.
+	tägl. Extremen auf Media reducirt.
+	en auf Media reducirt.
+	Humboldt's iſotherm. Linien.
+	gen auf Media reducirt.
+	en auf wahre Media reducirt.
+	tägl. Beobacht. auf Media reducirt.
+	3 tägl. Beobacht. auf Media reducirt.
+	Hrn. v. Humboldt's iſotherm. Linien.
-	Thilo berechnet.
-	hre Media reducirt.
-	dieſelbe Art berechnet.
-	f wahre Media reducirt.
-	von Schouw auf Media reducirt.
-	Jſotherm. Linien.
-	v. Humboldt's iſotherm. Linien.
-	f wahre Media reducirt.
-	emen auf Media reducirt.
-	uf Media reducirt.
-	reducirt.
-	und 10 Uhr angeſtellten Beobacht.
-	tungen.
-	3 tägl. Beobacht. auf Media reducirt.
-	mitgetheilt von Heinrich, Bd. VIII.

b) Im Thierreich

iſt in dieſem Monat gleichfalls noch mehr Ruhe eingetreten als im vorigen; die winterſchlafenden Säugethiere, Reptilien und Inſecten ſind in ihrem Winterſchlaf liegend; aus nördlichen Himmelsſtrichen ſtellen ſich bey uns verſchiedene Arten von Enten, Gänſen und Waſſervögeln überhaupt ein, welche gewöhnlich ſüdlicher ziehen, ſobald im Norden viel Schnee fällt; unter den bey uns einheimiſchen Vögeln hat nur der Kreuzſchnabel (Loxia curvirostra) die Eigenheit, in dieſem Monat in Nadelhölzern Neſter zu bauen und zu brüten.

Unter den Säugethieren tritt in der erſten Hälfte dieſes Monats das wilde Schwein, in der zweyten Hälfte das Reh in die Brunſt; unter den Fiſchen laichen in dieſem Monat mehrere Salmoarten, die Salmo Umbla, die Karpfenforelle, die Salmo Marena, die Weißfelche, in höhern Gegenden auch die gemeine Forelle, Salmo Fario; der eigentliche Salm (Salmo Salar) kehrt aus den Flüſſen in die Weltmeere zurück.

Vergleichende Ueberſicht der Temperaturverhältniſſe Deutſchlands.

Wir theilen hier zum Schluß auf beyliegender Tafel eine vergleichende Ueberſicht der Temperaturverhältniſſe der Hauptgegenden Deutſchlands mit, in Vergleichung einiger zunächſt Deutſchland umſchließender Länder; die Gegenden ſind nach der geographiſchen Breite geordnet, von jeder iſt die mittlere Jahrstemperatur, die Temperatur der verſchiedenen Jahrszeiten, des kälteſten und wärmſten Monats und deren Verſchiedenheiten bemerkt; unter Winter ſind immer die Monate December, Januar und Februar; unter Frühling die Monate März, April, May; unter Sommer Juny, July, Auguſt und unter Herbſt September, October und November zu verſtehen; es liegen dieſen Reſultaten mehrjährige, zum Theil bis auf die neueſte Zeit fortgeſetzte Beobachtungen zu Grunde; einzelne dieſer Reſultate weichen um einige Decimalen von den oben über einzelne Monate mitgetheilten Reſultaten ab, indem zu dieſer allgemeinern Ueberſicht mehrere erſt während dem Druck dieſer Encyklopädie in den letzten 4 Jahren angeſtellte Beobachtungen in Berechnung gezogen wurden; namentlich verdanken wir in dieſer Beziehung Herrn Prof. Jungnitz in Breslau, Hrn. Prof. Littrow in Wien und Hrn. Dr. Schrön in Jena, die neuern in dieſen Gegenden angeſtellten Beobachtungen. Mehrere dieſer Beobachtungen wurden zu verſchiedenen Stunden angeſtellt; um ſie unter ſich vergleichbar zu machen, reducirten wir ſie nach den oben §. 33 bemerkten Grundſätzen nach Schouw auf wahre mittlere Temperaturen, nur bey einzelnen unterblieb dieſes, wo die Beobachtungsſtunden nicht genau bekannt waren, die anzubringende Correction überhaupt noch zweifelhaft ſchien, oder die Beobachtungen an Tageszeiten angeſtellt wurden, deren mittlere Temperatur mit dem wahren Mittel ſehr nahe übereinkommt; die letzte Colonne enthält jedesmal die nähern Angaben über dieſe Verhältniſſe.

(156)

Die Reſultate von Mayland zeigen uns die Temperaturverhältniſſe der ſüdlichſten Provinzen Deutſchlands, ſofern Iſtrien und Fiume, welche mit Mayland unter gleicher Breite liegen, zum Theil noch zu Deutſchland gerechnet werden; die von Danzig und Königsberg die der nördlichſten Provinzen Deutſchlands. Bey näherer Vergleichung dieſer Temperaturverhältniſſe ergeben ſich folgende Reſultate:

Die mittlere Temperatur der nördlichſten Provinzen Deutſchlands iſt gegen 5 Grad niedriger, als die der ſüdlichſten; im Mittel vermindert ſich in Deutſchland die Temperatur auf einen Grad der Annäherung gegen Norden nahe um ½ Grad R. Die höhern Gegenden des ſüdlichen Deutſchlands, das Plateau der ſchwäbiſchen Alp und ähnlich hochliegende Gegenden Baierns beſitzen eine mittlere Temperatur, welche mit der in den Umgebungen von Königsberg und Danzig übereinkommt; auch das mittlere Deutſchland beſitzt verſchiedene Gebirgsketten, welche, nach ihrer Höhe zu urtheilen, ähnliche Temperaturen beſitzen.

Die öſtlicher liegenden Gegenden Deutſchlands beſitzen bey derſelben Höhe über dem Meer kältere Winter und heißere Sommer, als die weſtlicher liegenden; durch die Nähe der Weltmeere ſcheinen dieſe jährlichen Extreme vorzüglich vermindert zu werden; Paris, London, Amſterdam beſitzen ſo weit gelindere Winter, als die unter gleicher Breite liegenden Gegenden Deutſchlands, dagegen aber auch weniger warme Sommer; für die Vegetation und das beſſere Gedeihen mancher Gewächſe iſt dieſes von großer Wichtigkeit, der Wein und viele edlere Obſtarten erreichen nur in Gegenden ihre gehörige Güte, in welchen die Sommertemperatur einige Zeit hindurch einen gewiſſen höhern Grad erreicht; in Mayland, Ofen und Wien ſteigt die mittlere Sommertemperatur auf 18,2°, 17° und 16,2° R.; in den wärmern Rhein-, Mayn- und Neckargegenden erhöht ſie ſich noch auf 14,9 bis 15,3 Grad; bey Tübingen, Regensburg, Jena und Breslau, welche theils wegen ihrer höhern, theils nördlichern Lage ſchon an der Grenze des Weinbaus liegen, erreichte dieſe mittlere Sommertemperatur nur 14,2°, 13,8°, 13,6° und 13,1 Grad R., in dieſen Gegenden laſſen ſich nur noch gegen Süden geneigte Bergketten, an deren Abhängen ſich die Temperatur bedeutend mehr als in der Ebene erhöht, zum Weinbau benutzen. — Nicht weniger bedeutenden Einfluß auf die im Freyen zu cultivirenden Pflanzen hat die verſchiedene Temperatur des Winters; in dem Clima von London und Paris gedeihen ſchon viele perennirende Gewächſe im Freyen, welche das Clima von Wien wegen ſeiner ſtrengern Winter nicht mehr ertragen, obgleich in dem letztern Clima Wein ſehr gut gedeiht; auch in dem wärmern Rheinthal und den untern Mayn- und Neckargegenden laſſen ſich ſchon verſchiedene Pflanzen im Freyen überwintern *), welche die kältern Winter der öſtlicher liegenden Gegenden Deutſchlands nicht mehr zu ertragen im Stande ſind.

---

*) Hortus Carlsruhanus. Carlsruh bey Macklot 1825, Vorrede S. 46.

Nachträge.

Jährliche Perioden in den Windrichtungen Deutſchlands.

Zu §. 22. S. 27.

Unterwirft man die Windrichtungen Deutſchlands einer nähern Berechnung, indem man die in den einzelnen Monaten wehenden Winde einer längern Reihe von Jahren zuſammenzählt und aus ihnen die mittlere Windrichtung nach der oben §. 127. S. 188 angeführten Formel Lamberts berechnet, ſo wie das Verhältniß der ſüdlichen zu den nördlichen, der weſtlichen zu den öſtlichen Winden (wobey unter ſüdlichen Winden die 3 Winde SW, S und SO, unter nördlichen NW, N, NO, unter weſtlichen W, NW, SW und unter öſtlichen SO, O und NO zu verſtehen ſind), ſo zeigt ſich auch bey unſern ſcheinbar ſo regelloſen Winden eine gewiſſe Ordnung, welche vorzüglich in ebenen, dem Zutritt der Winde von allen Seiten freyen Gegenden mehr in die Augen fallend iſt; aus 30jährigen, zu Hamburg angeſtellten Beobachtungen, deren mittlere Summen Buek in ſeiner ſchon oben angeführten Schrift über Hamburgs Clima mittheilte, ergaben ſich mir in dieſer Beziehung folgende Reſultate:

In den Monaten	Verhältniſſe der ſüdlichen zu den nördlichen Winden	Verhältniſſe der öſtlichen zu den weſtlichen Winden	Mittlere Windrichtung
Januar	100 : 60	100 : 158	60° 55′ oder SWW
Februar	100 : 63	100 : 203	68° 12′ — WSW
März	100 : 135	100 : 119	136° 22′ — NW
April	100 : 127	100 : 109	145° 43′ — NWN
May	100 : 167	100 : 124	141° 52′ — NWN
Juny	100 : 172	100 : 286	109° 28′ — WNW
July	100 : 76	100 : 322	89° 31′ — W
Auguſt	100 : 70	100 : 280	78° 23′ — WS
September	100 : 77	100 : 226	78° 31′ — WS
October	100 : 40	100 : 155	37° 43′ — SWS
November	100 : 47	100 : 170	49° 45′ — SW
December	100 : 50	100 : 163	45° 41′ — SW
Mittel	100 : 81,9	100 : 178,7	77° 42′ — WS.

Die ſüdlichen Winde wehen am häufigſten in den Herbſt- und Wintermonaten, die nördlichen in den Frühlings- und Sommermonaten, die weſtlichen Winde erreichen ihr Maximum im Sommer, namentlich in den Monaten Juny, July und Auguſt, die öſtlichen dagegen im März und April und in den Wintermonaten. Trägt man dieſe verſchiedenen Windrichtungen in eine Windroſe auf, ſo iſt die mittlere jährliche Periode in dieſen Windrichtungen nicht zu verkennen. Eine Berechnung der Windverhältniſſe 14jähriger, auf der Höhe der ſchwäbiſchen

(158)

Alp angeſtellter Beobachtungen führte mich zu demſelben Hauptreſultat *).

Mittlere Windrichtungen Deutſchlands.

Die vorherrſchende mittlere Windrichtung iſt in ganz Deutſchland die weſtliche, in den nördlichen und der Oſt- und Nordſee näher liegenden Gegenden Deutſchlands nimmt die mittlere Windrichtung häufiger eine mehr ſüdweſtliche, im ſüdlichen Deutſchland dagegen eine mehr nordweſtliche Richtung an, wie aus folgenden aus vieljährigen Beobachtungen abgeleiteten Reſultaten hervorgeht, welchen zur Vergleichung die mittlere Windrichtung einzelner an Deutſchland angrenzender Länder beygefügt iſt:

Gegenden	Mittlere Windrichtung	Jahre der Beobachtung	Nach den Beobachtungen oder Mittheilungen
Paris	79° 40′ oder WS	15	von Meſſier.
Amſterdam . .	71° 39′ — WSW	54	nach Cotte.
Kopenhagen . .	58° 59′ — SWW	50	nach Schouw.
Hamburg . . .	77° 42′ — WS	30	nach Buek.
Danzig	91° 28′ — W	18	nach Kleefeld.
Königsberg . .	71° 25′ — WSW	11	nach Sommer.
Berlin	77° 22′ — WS	5	nach Beguelin.
Erfurt an der Gera	86° 48′ — W	5	Mannheim. Ephem.
Würzburg am Mayn	99° 21′ — WN	5	— — —
Mannheim am Rhein	115° 14′ — WNW	10	— — —
Regensburg an der Donau	149° 7′ — NWW	7	— — —
Heilbronn am Neckar	112° 59′ — WNW	15	nach Ludwig.
Schwabiſche Alp zu Böringen	84° 17′ — W	14	nach Hößlin.
Giengen an d. Brenz	110° 21′ — WNW	12	nach Binder.
München an der Iſar	59° 24′ — SWW	7	Mannheim. Ephem.
Wien an der Donau	136° 14′ — NW	20	nach Pilgram.

In einzelnen Gegenden zeigen ſich von dieſen mittlern Windrichtungen viele Abweichungen; die Windrichtung wird bald mehr ſüdweſtlich, bald mehr nordweſtlich, je nach der Richtung der Thäler und Bergketten, zwiſchen welchen die einzelnen Standpuncte liegen; ſchon Anhöhen von einigen 100 Schuhen können die Windrichtung um 40°—50° von der Mittelrichtung ablenken.

Im Allgemeinen ſind in Deutſchland Oſtwinde ſeltner, als Weſtwinde; die 3 öſtlichen Winde SO, O und NO zuſammen wehen im Allgemeinen ſeltner, als die 3 weſtlichen NW, W und SW, letztere ſind im Allgemeinen die in Deutſchland am häufigſten wehenden Winde; O und Wwind zuſammengenommen

*) Die näheren Unterſuchungen über dieſe Windverhältniſſe theilte ich im 25ten Band der neuen Reihe von Schweiggers Jahrbuch der Chemie, 1829. S. 135—147. mit

wehen weit häufiger, als N und S zuſammen, oder die Richtung des Windes iſt häufiger mit den Parallelcirkeln, als mit den Meridianen übereinſtimmend.

Jährliche Veränderungen im Feuchtigkeitszuſtand der Luft.

Zu §. 43 und 46.

Prof. Auguſt theilte uns ſeit dem Druck dieſer Encyklopädie über das §. 43 erwähnte Pſychrometer nähere Tafeln und Formeln mit (Berlin 1828 bey Nauk in Quart), durch welche ſich aus der vergleichenden Beobachtung eines trockenen und benetzten Thermometers näher die Temperatur des Thaupuncts der Luft, die Menge der in der Luft ſchwebenden Waſſerdämpfe, deren Elaſticität und der Sättigungsgrad der Luft berechnen läßt; auch Prof. Schmöger in Regensburg theilte vor kurzem zu demſelben Zweck Tafeln für die Beobachter des Thermo-Hygrometers (Nürnberg 1829 bey Schrag in Quart) mit.

Werden dieſe Hülfsmittel benutzt, um dieſe Verhältniſſe näher für unſere Gegenden zu berechnen, ſo ergeben ſich für das mittlere Neckarthal nach den zu Stuttgart von Prof. Plieninger im Jahr 1828 täglich Nachmittags 2 Uhr angeſtellten Beobachtungen *), nach Auguſts Tafeln folgende Reſultate:

In den Monaten	Mittlere Temperatur des trocknen Thermometers	Mittlere Temperatur des naſſen Thermometers	Das naſſe Thermometer ſtand alſo tiefer	Temperatur des Thaupuncts	Der Thaupunct lag alſo unter der Lufttemperatur	Elaſticität der Waſſerdämpfe in par. Linien	Waſſer in 1 par. Cubikſchuh Luft in Granen	Sättigungsgrad der Luft
	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad			
Januar	+ 3,75	+ 2,58	1,17	+0,88	2,87	2,417	3,18	78,5
Februar	+ 3,48	+ 1,57	1,91	−1,60	5,08	1,951	2,60	64,8
März	+ 6,73	+ 4,55	2,18	+1,70	5.03	2,593	3,46	65,9
April	+10,74	+ 7,69	3,05	+4.46	6,28	2,367	4,27	64,4
May	+15,08	+10,11	4,97	+5,46	9,62	3,546	5,07	47,0
Juny	+17,44	+12,32	5,12	+8,29	9.15	4,457	5,72	49,7
July	+18,90	+13,65	5,25	+9,95	8,95	5,083	6,46	50,8
Auguſt	+16,84	+12,14	4,70	+8.42	8.42	4,454	5,79	56.2
Septemb.	+15,73	+11,61	4,12	+8.28	7,45	4,454	5,71	56,2
October	+10 34	+ 7,55	2,79	+3,43	6,91	3,300	4,33	62,9
November	+ 6,45	+ 4,39	2,06	+3,09	3,36	2,913	3,83	75,8
December	+ 3,97	+ 2,17	1,80	−0,67	4,54	2,116	2,97	67,5
im ganzen Jahr	+10,79	+ 7,53	3,26	+4,00	6,79	3,145	4,13	58,4

Um bey dieſen Beobachtungen den Sättigungsgrad der Luft zu erhalten, wurde das Maximum der Elaſticität der Dämpfe, welche die Luft bey dieſen Temperaturen erhalten konnte, = 100 geſetzt und damit die Elaſticität der Waſſerdämpfe verglichen, welche ſie wirklich bey der Temperatur des Thaupuncts zur Zeit

*) Correſpondenzblatt der Centralſtelle des landwirthſchaftlichen Vereins in Stuttgart 16ter Band 1829. S. 161.

(160)

der Beobachtung beſaß; der Thaupunct liege bey einer Lufttemperatur von $+17°$ R bey $+8°$ R, ſo verhalten ſich die bey beiden Temperaturen entſprechenden Elaſticitäten der Waſſerdämpfe nach Auguſts Tafeln $= 8{,}6967 : 4{,}3546$ oder $= 100 : 49{,}9$; der Sättigungsgrad der Luft läßt ſich daher in dieſem Fall durch 49,9 bezeichnen.

Es ergiebt ſich aus dieſen Beobachtungen, daß die Menge der in der Luft ſchwebenden Waſſerdünſte in der wärmern Jahrszeit weit größer und oft doppelt ſo groß iſt, als in der kältern Jahreszeit, daß aber demungeachtet der Thaupunct in der wärmern Jahrszeit gewöhnlich weit tiefer unter der Lufttemperatur liegt und die Luft gewöhnlich noch weit mehr von dem Maximum ihrer Sättigung entfernt iſt, daher auch Hygrometer aus organiſcher Subſtanz in der wärmern Jahrszeit gewöhnlich eine weit größere Trockenheit anzeigen und in demſelben Verhältniß auch feuchte Körper ſchneller trocknen, als dieſes in der kältern Jahrszeit der Fall iſt.

Der Sättigungsgrad der Luft war in dieſem Jahr am geringſten, oder die relative Trockenheit am größten den 29. April, 14. und 15. May und 20. Juny; die Lufttemperatur, der Thaupunct und Sättigungsgrad der Luft waren an dieſen Tagen Nachmittags 2 Uhr

Den	Temperatur des trocknen Thermometers	Temperatur des naſſen Thermometers	Temperatur des Thaupuncts	Der Thaupunct lag alſo unter der Lufttemperatur	Sättigungsgrad der Luft
29. April	$+15{,}8°$ R	$+9{,}0°$	$+1{,}2°$	$+14{,}6°$	31,2
14. May	$+17{,}5°$	$+9{,}2°$	$+1{,}0°$	$+16{,}5°$	25,9
15. May	$+20{,}5°$	$+9{,}5°$	$+4{,}1°$	$+16{,}4°$	28,4
20. Juny	$+23{,}0°$	$+15{,}0°$	$+9{,}4°$	$+13{,}6°$	36,3

Der Sättigungsgrad der Luft war am größten oder die Trockenheit am geringſten in der Frühe bey dichtem Nebel, wo der Thaupunct mit der Lufttemperatur zuſammenfiel.

Monatliche mittlere Regenmenge zu Berlin.

Zu §. 122.

In dem Abſchnitt über die wäßrigen Niederſchläge unſerer Atmoſphäre theilten wir §. 122. S. 132. die mittlere monatliche Regenmenge von 10 Gegenden Deutſchlands größtentheils nach neuern Beobachtungen mit; eine ältere Reihe hierüber in Berlin angeſtellter Beobachtungen findet ſich in den Abhandlungen der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften in Berlin *); ſie umfaſſen die monatliche Regenmenge der 12 Jahre von 1728 bis 1739 nach engliſchen Zollen, welche wir hier auf pariſer Linien reducirt nach dem, den einzelnen Monate zukommenden Mittelzahlen mittheilen; die mittlere monatliche Regenmenge beträgt nach dieſen Beobachtungen in Berlin

im Januar	15,15	Lin.	im May	21,12	Lin.	im Sept.	20,48	Lin.
— Febr.	15,34	—	— Juny	30,12	—	— Oct.	15,73	—
— März	13,11	—	— July	28,60	—	— Nov.	16,05	—
— April	14,73	—	— Auguſt	21,62	—	— Dec.	19,29	—

Auch dieſe im vorigen Jahrhundert angeſtellten Beobachtungen beſtätigen daher die oben für Deutſchland angeführte mittlere jährliche Regenperiode.

*) Gotha 2. Bd. 1781. S. 56—64.

Bayeriſche Staatsbibliothek München

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schübler, Gustav,

Grundsätze der Meteorologie in näherer Beziehung auf Deutschlands Clima mit acht Kupfern, einer vergleichenden Thermometer-Scala und mehreren Tabellen

Leipzig 1831

Phys.sp. 607 h
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134744-7